



Kleinleistungstransistoren 1977

Low Power Transistors 1977

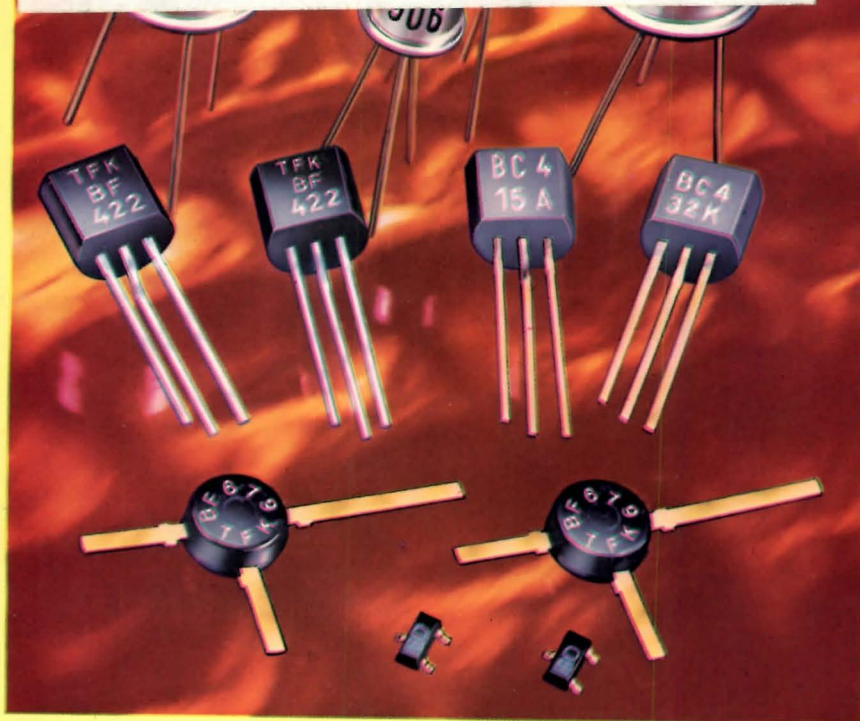
$R_{thJC} \geq 15 \text{ }^\circ\text{C/W}$

debellé

Tél 76/26 56 54

Télex 320 000 F

**13, rue Baptiste Marcet
zi. de l'Argentière
38600 FONTAINE**



Dieses Datenbuch gibt keine Auskunft über Liefermöglichkeiten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

This data book gives no information about the delivery conditions.

We reserve the right to improve the design which serves the technical advancement.

AEG-TELEFUNKEN Serienprodukte AG

Geschäftsbereich Halbleiter

Postfach 1109

7100 Heilbronn

Telefon 0 71 31 / 88 21

Telex 07-28 746

Druckfehlerberichtigung

Bitte ändern Sie auf Seite 151 die technischen Daten wie nachstehend aufgeführt:

Errate

Please change at page 151 the technical data as given below:

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Sperrspannung, Periodische Spitzensperrspannung
Reverse voltage, Repetitive peak reverse voltage

Kathodenanschluß

Cathode terminal

1. Farbring
braun
*Colour ring
brown*
2. Farbring
Colour ring

BYV 12 $U_R = U_{RRM}$ 100 V

rot
red

BYV 13 $U_R = U_{RRM}$ 400 V

orange
orange

BYV 14 $U_R = U_{RRM}$ 600 V

gelb
yellow

BYV 15 $U_R = U_{RRM}$ 800 V

grün
green

BYV 16 $U_R = U_{RRM}$ 1000 V

blau
blue

Allgemeines

General

Seite
Page

A 1

Technische Daten

Technical data

Seite
Page

1

Stichwortverzeichnis

Subject index

Seite
Page

537

Anschriften

Addresses

Seite
Page

541



Kleinleistungstransistoren 1977

Low Power Transistors 1977

$R_{thJC} \geq 15 \text{ } ^\circ\text{C/W}$

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Inhalt

A. Typenverzeichnis

- a. alpha-numerisch
- b. nach Anwendungsgebieten

1. Erläuterungen zu den technischen Daten

- 1.1. Allgemeine Angaben
 - 1.1.1. Typenbezeichnungssystem
 - 1.1.2. Zählrichtungen, Zählpfeile
 - 1.1.3. Transistor-Ersatzschaltbild
- 1.2. Aufbau der Kurzzeichen
 - 1.2.1. Beispiele für die Verwendung der Kurzzeichen
 - 1.2.2. Die Symbole und deren Erklärung
 - 1.2.3. Schaltzeiten
 - 1.2.4. Unijunction-Transistoren

2. Montagevorschriften

- 2.1. Allgemeines
- 2.2. Lötvorschriften
- 2.3. Wärmeableitung
 - 2.3.1. Beispiel
- 2.4. Erlaubte Arbeitsbereiche von Leistungstransistoren

3. Angaben zur Qualität

- 3.1. Anlieferungsqualität
- 3.2. Fehlergruppierung
- 3.3. AQL-Werte
- 3.4. Stichprobenpläne

4. Gütebestätigte Bauelemente

5. Paarungsschema für Silizium-NF-Transistoren

6. Aufbau der Datenblätter

- 6.1. Kurzbeschreibung
- 6.2. Abmessungen
- 6.3. Absolute Grenzdaten
- 6.4. Thermische Kenngrößen – Wärmewiderstände
- 6.5. Kenngrößen, Schaltzeiten
- 6.6. Zusätzliche Vermerke

7. Technische Daten

8. Stichwortverzeichnis

9. Anschriften

Contents

Seite · Page

Summary of the types

- alpha-numeric* VI
- classified applications* VIII

Explanation of technical data

- General informations* A 1
- Type designation code* A 1
- Polarity conventions* A 3
- Transistor equivalent circuit* A 4
- Arrangements of symbols* A 5
- Examples of the application of the symbols* A 8
- Symbols and terminology* A 10
- Switching characteristics* A 32
- Unijunction transistors* A 34

Mounting instructions

- General* A 37
- Soldering instructions* A 37
- Heat removal* A 38
- Example* A 40
- Maximum operating range for power transistors* A 41

Quality data

- Delivery quality* A 43
- Classification of defects* A 43
- AQL-values* A 44
- Sampling inspection plans* A 45

Qualified semiconductor devices

- Pair conditions of AF transistors* A 46

Data sheet construction

- Device description* A 47
- Dimensions* A 47
- Absolute maximum ratings* A 47
- Thermal data – thermal resistances* A 48
- Characteristics, switching characteristics* A 48
- Additional informations* A 49

Technical data

1

Subject index

537

Adresses

541

A. Typenverzeichnis

a. alpha-numerisch

	Seite · Page
AF 106 ■	1
AF 109 R ■	9
AF 139 ■	15
AF 239 ■	23
AF 239 S ■	27
AF 279 ■	31
AF 280 ■	35
BC 107	39
BC 108	39
BC 109	39
BC 140	49
BC 141	49
BC 160	55
BC 161	55
BC 177	61
BC 178	61
BC 179	61
BC 182	69
BC 212	75
BC 237	39
BC 238	39
BC 239	39
BC 307	61
BC 308	61
BC 309	61
BC 327	81
BC 328	81
BC 337	87
BC 338	87
BC 368	93
BC 369	95
BC 413	97
BC 414	97
BC 415	103
BC 416	103
BC 431	109
BC 432	115
BC 546	121
BC 547	121
BC 548	121
BC 549	125
BC 550	125

A. Summary of the Types

a. alpha-numeric

	Seite · Page
BC 556	129
BC 557	129
BC 558	129
BC 559	133
BC 560	133
BC 635	137
BC 636	141
BC 637	137
BC 638	141
BC 639	137
BC 640	141
BCW 60	145
BCW 61	153
BCX 70	145
BCX 71	153
BCY 58	161
BCY 59 ○	161
BCY 72	169
BCY 78	173
BCY 79 ○	173
BF 115	181
BF 167	187
BF 173	193
BF 184	199
BF 185	205
BF 198	211
BF 199	215
BF 240	219
BF 241	219
BF 254	225
BF 255	225
BF 257 ■	233
BF 258 ■	233
BF 259 ■	233
BF 310	239
BF 311	241
BF 314	247
BF 362	253
BF 363	253
BF 414	257
BF 422 ▼	261
BF 423 ▼	263

○ Kann als gütebestätigtes Bauelement geliefert werden
Available as qualified semiconductor device

■ Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

	Seite · Page		Seite · Page
BF 440	265	BSW 39	409
BF 441	265	BSW 40	415
BF 457 ■	267	BSW 89 ■	421
BF 458 ■	267	BSX 38 ■	425
BF 459 ■	267	BSX 45	431
BF 469 ▼	271	BSX 46	431
BF 470 ▼	275	BSX 79 ■	437
BF 471 ▼	279	BSY 55	441
BF 472 ▼	283	BSY 56	441
BF 479	287	2N 706 ■	445
BF 506	291	2N 914 ■	447
BF 509	295	2N 918	451
BF 679	299	2N 929	455
BF 679 S ▼	303	2N 930	455
BF 680	299	2N 1613 ■	459
BFS 20	307	2N 1711 ■	465
BFS 62	309	2N 1893 ■	471
BFW 92 ▼	313	2N 2193 ■	475
BFX 34 ○	321	2N 2218	481
BFX 65	327	2N 2218 A	481
BFX 89	331	2N 2219	481
BFY 56 A	335	2N 2219 A	481
BFY 80 ■	341	2N 2221	489
BFY 85 ■	345	2N 2221 A	489
BFY 86 ■	345	2N 2222	489
BFY 88 ○	349	2N 2222 A	489
BFY 90	355	2N 2904	497
BSS 23 ■	361	2N 2904 A	497
BSS 42	367	2N 2905 ○	497
BSS 43	367	2N 2905 A	497
BSS 44	373	2N 2906	503
BSS 45	381	2N 2906 A	503
BSS 46	373	2N 2907 ○	503
BSS 59	387	2N 2907 A	503
BSV 15	391	2N 3019	509
BSV 16	391	2N 3053	513
BSV 57 B	397	2N 3700	515
BSV 60	399	2N 4033	521
BSV 69	361	2N 4036	525
BSW 19 ■	405	2N 5447	529
BSW 20 ■	405	2N 5448	529
		2N 5449	533
		2N 5450	533

○ Kann als gütebestätigtes Bauelement geliefert werden
Available as qualified semiconductor device

▼ Neuer Typ
New Typ

b. nach Anwendungsgebieten**b. classified according to applications**

Seite · Page

Allgemein im NF-Bereich

18A3 DIN 41 876 – JEDEC TO 18

NPNBC 107, BC 108, BC 109²⁾ 3)BCY 58, BCY 59 ○²⁾ 3)

BSS 59

2N 929, 2N 930

PNPBC 177, BC 178, BC 179²⁾ 3)

BCY 72

BCY 78, BCY 79 ○²⁾ 3)

BFX 65

39

161

387

455

61

169

173

327

AF range, general

10A3 DIN 41 868 – JEDEC TO 92 Z

NPNBC 182²⁾ 3)BC 237, BC 238, BC 239²⁾ 3)BC 546, BC 547, BC 548²⁾ 3)**PNP**BC 212²⁾ 3)BC 307, BC 308, BC 309²⁾ 3)BC 556, BC 557, BC 558²⁾ 3)

61

39

121

75

61

129

23A3 DIN 41 869 – (SOT 23)

NPNBCW 60, BCX 70²⁾ 3)**PNP**BCW 61, BCX 71²⁾ 3)

145

153

5C3 DIN 41 873 – JEDEC TO 39

NPNBC 140, BC 141¹⁾ 2) 3)

BFY 56 A

BSX 45, BSX 46³⁾

BSY 55, BSY 56

2N 1893 ■

PNPBC 160, BC 161¹⁾ 2) 3)BSV 15, BSV 16³⁾

2N 4033

2N 4036

49

335

431

441

471

55

391

521

525

¹⁾ Gepaart lieferbar
Matched pairs available

²⁾ Komplementärtypen
Complementary types

³⁾ In Gruppen sortiert
In groups selected

Rauscharme NF-Vorstufen

18A3 DIN 41 876 – JEDEC TO 18

NPN

BC 109	39
2N 929, 2N 930	455

PNP

BC 179	61
BFX 65	34

10A3 DIN 41 868 – JEDEC TO 92 Z

NPN

BC 239 ^{2) 3)}	39
BC 413, BC 414 ³⁾	97
BC 549, BC 550 ³⁾	125

PNP

BC 309 ^{2) 3)}	61
BC 415, BC 416 ³⁾	103
BC 559, BC 560 ³⁾	133

NF-Leistungsverstärker, Treiber- und Endstufen

5C3 DIN 41 873 – JEDEC TO 39

NPN

BC 140, BC 141 ^{1) 2) 3)}	49
BFX 34 ○	321
BSS 45	381
BSV 60	399
BSW 39 ³⁾	409
BSX 45, BSX 46 ³⁾	431
BSY 55, BSY 56	441
2N 1893 ■	471
2N 5449, 2N 5450	533

PNP

BC 160, BC 161 ^{1) 2) 3)}	55
BSS 44, BSS 46	373
BSV 15, BSV 16 ³⁾	391
BSW 40 ³⁾	415
2N 5447, 2N 5448	529

10A3 DIN 41 868 – JEDEC TO 92 Z

NPN

BC 337, BC 338 ^{2) 3)}	87
BC 368 ^{1) 2)}	93
BC 431 ^{1) 2) 3)}	109
BC 635, BC 637, BC 639 ²⁾	137

PNP

BC 327, BC 328 ^{2) 3)}	81
BC 369 ^{1) 2)}	95
BC 432 ^{1) 2) 3)}	115
BC 636, BC 638, BC 640 ²⁾	141

¹⁾ Gepaart lieferbar
Matched pairs available

²⁾ Komplementärtypen
Complementary types

³⁾ In Gruppen sortiert
In groups selected

**Video-Endstufen in Schwarz-Weiß-
und Farb-FS-Geräten**

5C3 DIN 41873 – JEDEC TO 39

NPN

BF 257, BF 258, BF 259 ■

233

**Video output stages in black and white
and colour TV receivers****Video-B-Endstufen in Schwarz-Weiß-
und Farb-FS-Geräten**

10A3 DIN 41868 – JEDEC TO 92 Z

NPN

BF 422 ▼

261

PNP

BF 423 ▼

263

**Video B-class power stages in black
and white and colour TV receivers**

12A3 DIN 41869 – JEDEC TO 126 – (SOT 32)

NPN

BF 469 ▼

271

BF 471 ▼

279

NPN

BF 470 ▼

275

BF 472 ▼

283

HF-Vor-Misch- und Oszillatorstufen

18A4 DIN 41876 – JEDEC TO 72

NPN

BF 115 (100 MHz)

181

BF 184 (100 MHz)

199

BF 185 (100 MHz)

205

BFX 89 (1 GHz)

331

BFY 88 (UHF) ○

349

BFY 90 (1 GHz)

355

2N 918 (UHF)

451

RF pre-mixer and oscillator stages**PNP**

AF 106 (260 MHz) ■

1

AF 109 R (260 MHz) ■

9

AF 139 (860 MHz) ■

15

AF 239 (900 MHz) ■

23

AF 239 S (900 MHz) ■

27

10A3 DIN 41868 – JEDEC TO 92 Z

NPN

BF 254, BF 255 (100 MHz)

225

BF 314 (VHF/Basisschaltung)

(common base configuration)

247

PNP

BF 414 (VHF/Basisschaltung)

(common base configuration)

257

≈ 50 B3 DIN 41867 – JEDEC TO 50

NPN

BF 362, BF 363 (UHF/VHF) 253

BF 506 (300 MHz) 291

BF 509 (geregelt) (controlled) 295

BFW 92 (1 GHz) ▼ 313

PNP

AF 279 (900 MHz) ■ 31

AF 280 (900 MHz) ■ 35

BF 479 (UHF, VHF-Hochstrom) (high current) 287

BF 679 (UHF, VHF geregelt) (controlled) 299

BF 679 S (UHF, VHF geregelt) ▼ (controlled) 303

BF 680 (UHF, VHF) 299

ZF-Verstärker und Allgemein

IF amplifiers and general purposes

18A4 DIN 41876 – JEDEC TO 72

NPN

BF 167 (geregelt) (controlled) 187

BF 173 (Endstufen) (output stages) 193

10A3 DIN 41868 – JEDEC TO 92 Z

BF 198 (geregelt) (controlled) 211

BF 199 (Endstufen) (output stages) 215

BF 240, BF 241 (AM/FM) 219

BF 311 (Endstufen) (output stages) 241

PNP

BF 440, BF 441 (AM/FM) 265

BF 506 (300 MHz) 291

BF 509 (300 MHz geregelt) (controlled) 295

5C3 DIN 41873 – JEDEC TO 39

NPN

2N 1613 459

2N 2193 475

23A3 DIN 41869 (SOT 23)

NPN

BFS 20 307

Schalter

Switches

18A3 DIN 41873 – JEDEC TO 18

NPN

BSS 23 ■ 361

BSS 59 387

BSX 38 ■ 425

BSX 79 ■ 437

2N 706 ■ 445

2N 914 ■ 447

2N 2221, 2N 2221 A, 2N 2222, 2N 2222 A 489

PNP

BCY 72	169
BSW 19 ■	405
2N 2906, 2N 2906 A, 2N 2907, 2N 2907 A	503

10A3 DIN 41 868 – JEDEC TO 92 Z

PNP

BSW 20 ■	405
BSW 89 ■	421

5C3 DIN 41 873 – JEDEC TO 39

NPN

BC 140, BC 141 ¹⁾ ²⁾ ³⁾	49
BSV 69	361
BSW 39	409
BSX 45, BSX 46	431
BSY 55, BSY 56	441
2N 1613 ■	459
2N 1711 ■	465
2N 1893 ■	471
2N 2193 ■	475
2N 2218, 2N 2218 A, 2N 2219, 2N 2219 A	481
2N 3053	513

PNP

BC 160, BC 161 ¹⁾ ²⁾ ³⁾	55
BSV 15, BSV 16	391
BSW 40	415
2N 2904, 2N 2904 A, 2N 2905, 2N 2905 A	497

Leistungsschalter und Relaisreiber**Power amplifiers and relay drivers**

5C3 DIN 41 873 – JEDEC TO 39

NPN

BFX 34 ○	321
BSS 45	381
BSV 60	399
PNP	373

BSS 44, BSS 46

Hohe Betriebsspannungen**High supply voltages**

18A3 DIN 41 876 – JEDEC TO 18

NPN

BFY 80 ■	341
BSS 59	387
2N 3700	515

¹⁾ Gepaart lieferbar
Matched pairs available

²⁾ Komplementärtypen
Complementary types

³⁾ In Gruppen sortiert
In groups selected

5C3 DIN 41873 – JEDEC TO 39

NPN

BF 257, BF 258, BF 259 ■

BFX 34 ○

BSS 42

BSS 43

BSW 39

BSY 55, BSY 56

2N 1893 ■

2N 3019

PNP

BSW 40

12A3 DIN 41869 – JEDEC TO 126 (SOT 32)

NPN

BF 457, BF 458, BF 459 ■

Unijunction Transistor

10B3 DIN 41868 – JEDEC TO 92

BSV 57 B

233

321

367

367

409

441

471

509

415

267

Unijunction transistor

397

Allgemeines

General



1. Erläuterungen zu den technischen Daten

1. Explanation of technical data

1.1. Allgemeine Angaben

1.1. General informations

1.1.1. Typenbezeichnungssystem für Halbleiter nach Pro Electron

1.1.1. Type designation code for semiconductor devices according to Pro Electron

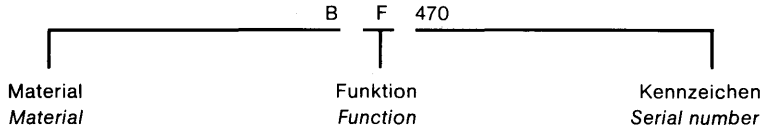
Die Typenbezeichnung für Halbleiter als Einzelelement besteht aus:

The type number of semiconductor devices consists of:

Zwei Buchstaben und einem laufenden Kennzeichen
Two letters followed by a serial number

Beispiel:

Example:



Der **erste Buchstabe** gibt Auskunft über das Ausgangsmaterial:

The **first letter** gives information about the material used for the active part of the devices.

- A GERMANIUM (Bandabstand 0,6-1,0 eV)¹⁾
- B SILIZIUM (Bandabstand 1,0-1,3 eV)¹⁾
- C GALLIUM-ARSENID (Bandabstand > 1,3 eV)¹⁾
- R VERBINDUNGSHALBLEITER z. B. Kadmium-Sulfid

- A GERMANIUM (Materials with a band gap 0.6-1.0 eV)¹⁾
- B SILICON (Materials with a band gap 1.0-1.3 eV)¹⁾
- C GALLIUM-ARSENIDE (Materials with a band gap > 1.3 eV)¹⁾
- R COMPOUND MATERIALS (For instance Cadmium-Sulphide)

Der **zweite Buchstabe** beschreibt die Hauptfunktion:

The **second letter** indicates the circuit function

- A DIODE: Gleichrichtung, Schaltzwecke, Mischung.
- B DIODE: mit veränderlicher Kapazität.
- C TRANSISTOR: Kleine Leistungen, Tonfrequenzbereich.
- D TRANSISTOR: Leistung, Tonfrequenzbereich.
- E DIODE: Tunneldiode.
- F TRANSISTOR: Kleine Leistungen, Hochfrequenzbereich.
- G DIODE: Oszillator und andere Aufgaben.
- H DIODE: auf Magnetfelder ansprechend.
- K HALLGENERATOR: in magnetisch offenem Kreis.
- L TRANSISTOR: Leistung, Hochfrequenzbereich.
- M HALLGENERATOR: in magnetisch geschlossenem Kreis.
- N FOTOKOPPLUNGSELEMENTE
- P STRAHLUNGSEMPFINDLICHE ELEMENTE

- A DIODE: Detection, switching, mixer.
- B DIODE: Variable capacitance.
- C TRANSISTOR: Low power, audio frequency.
- D TRANSISTOR: Power, audio frequency.
- E DIODE: Tunnel.
- F TRANSISTOR: Low power, high frequency.
- G DIODE: Oscillator, Miscellaneous.
- H DIODE: Magnetic sensitive.
- K HALL EFFECT DEVICE: in an open magnetic circuit.
- L TRANSISTOR: Power, high frequency.
- M HALL EFFECT DEVICE: in a closed magnetic circuit
- N PHOTO COUPLER
- P DIODE: Radiation sensitive.

¹⁾ Die genannten Materialien sind Beispiele.

¹⁾ The materials mentioned are examples.

Q STRALUNGSERZEUGENDE ELEMENTE
R THYRISTOR: für kleine Leistungen.
S TRANSISTOR: für kleine Leistungen, Schaltzwecke.
T THYRISTOR: für große Leistungen.
U TRANSISTOR: Leistungsschalttransistor.
X DIODE: Vervielfacher.
Y DIODE: Leistungsdiode, Gleichrichter, Booster.
Z DIODE: Referenzdiode, Spannungsreglerdiode, Spannungsbegrenzerdiode.

Q DIODE: Radiation generating.
R THYRISTOR: Low power.
S TRANSISTOR: Low power, switching.
T THYRISTOR: Power.
U TRANSISTOR: Power, switching.
X DIODE: Multiplier, e.g. varactor, step recovery.
Y DIODE: Rectifying, booster.
Z DIODE: Voltage reference or voltage regulator. Transient suppressor diode.

Das **laufende Kennzeichen** der Bezeichnung besteht aus:

- einer 3-stelligen Zahl (100 bis 999) für Bauelemente zur Verwendung in Rundfunk- und Fernsehempfänger usw.
- einem Buchstaben und einer 2-stelligen Zahl (Y10 bis A99) für Bauelemente für professionelle Geräte und Anwendungen.

The **serial number** consists of:

- Three figures, running from 100 to 999, for devices primarily intended for domestic equipment.
- One letter (Z, Y, X, etc.) and two figures running from 10 to 99, for devices primarily intended for professional equipment.

Ein **Zusatzbuchstabe** kann verwendet werden, wenn das Element nur in einer Hinsicht (elektrisch oder mechanisch) vom Grundtyp abweicht.

A version letter can be used to indicate a deviation of a single characteristic, either electrically or mechanically.

Die Buchstaben haben keine feste Bedeutung, mit Ausnahme des Buchstabens R, der die entgegengesetzte Polarität zum Grundtyp gibt.

The letter never has a fixed meaning, the only exception being the letter R, indicating reversed voltage, i. e. collector to case.

Das beschriebene Bezeichnungsschema wird nur bei Typen angewendet, die bei **PRO ELECTRON** angemeldet sind.

Code for semiconductors, given above is used only for types, which are registered at **PRO ELECTRON**.

Einige Typen werden anders bezeichnet (JEDEC):

Some types have designation code (JEDEC):

1N mit zwei bis vier Ziffern kennzeichnet eine Diode

1N with two-digit to four-digit number means diode

2N mit zwei bis vier Ziffern kennzeichnet einen Transistor

2N with two-digit to four-digit number means transistor

1.1.2. Zählrichtungen, Zählpfeile

Die Zählrichtung von Spannungen wird angegeben entweder

durch einen Zählpfeil, der vom Meßpunkt zum Spannungsbezugspunkt weist, oder

durch einen Doppelindex, wobei der erste Index den Meßpunkt und der zweite Index den Bezugspunkt bezeichnet.

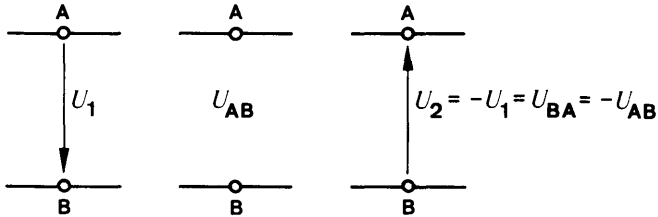


Fig. 1.1.

Der Zahlenwert der Spannung ist positiv, wenn das Potential am Zählpfeilschaft höher ist als an der Zählpfeilspitze, d. h. wenn die Potentialdifferenz des Meßpunktes (A) gegenüber dem Bezugspunkt (B) positiv ist.

Entsprechend ist der Zahlenwert der Spannung negativ, wenn das Potential am Zählpfeilschaft niedriger ist als an der Zählpfeilspitze, d. h. wenn die Potentialdifferenz des Meßpunktes gegenüber dem Bezugspunkt negativ ist.

Für Wechselspannungen wird die einmal gewählte Zählrichtung beibehalten. Der Wechselcharakter der Spannung kommt durch den zeitlichen Wechsel des Vorzeichens ihrer Zahlenwerte zur Geltung.

Die Zählrichtung von Strömen wird durch einen Zählpfeil im Leitungsstrich angegeben.



Fig. 1.2.

Der Zahlenwert des Stromes ist positiv, wenn die in der Zählpfeilrichtung bewegten Ladungsträger positiv sind (konventionelle Stromrichtung) oder wenn die entgegen der Zählpfeilrichtung bewegten Ladungsträger negativ sind.

Entsprechend ist der Zahlenwert des Stromes negativ, wenn die in der Zählpfeilrichtung fließenden Ladungsträger negativ sind oder wenn die entgegen der Zählpfeilrichtung fließenden Ladungsträger positiv sind.

1.1.2. Polarity conventions

The voltage direction is given either:

through an arrow, which points out from measuring to reference point,

or

through double subscript, whereby the first subscript is termed as the measuring point, the second subscript as the reference point.

The numerical value of the voltage is positive, if the potential at the arrow tail is higher than at the arrow head i. e. the potential difference from measuring (A) to reference (B) point is positive.

The numerical value of the voltage is negative, if the potential at the arrow tail is lower than at the arrow head i. e. the potential difference from measuring to reference point is negative.

In case of alternating voltages, once the voltage direction is selected, it is maintained throughout. The alternating character of the quantity is given with the time dependent change in sign of its numerical values.

The current direction is given through an arrow head drawn on the line.

The numerical value of the current is positive, if the charge of the carriers moving in the direction of arrow is positive (conventional current direction) or if the charge of the carriers moving against this direction is negative.

The numerical value of the current is negative, if the charge of the carriers moving in the direction of arrow is negative or if the charge of the carriers moving against this direction is positive.

Für Wechselströme wird die einmal gewählte Zählrichtung beibehalten. Der Wechselcharakter des Stromes kommt durch den zeitlichen Wechsel des Vorzeichens seiner Zahlenwerte zur Geltung.

Zählrichtungen bei Bauelementen mit drei oder mehr Anschlüssen

Generell gelten folgende Festlegungen:

Die Stromzählpfeile weisen in Richtung auf das Bauelement.

Die Spannungszählpfeile werden so gewählt, daß als Spannungsbezugspunkt die dem Eingang und Ausgang gemeinsame Elektrode dient.

Beispiel: NPN-Transistor in Emittter-, Basis- und Kollektorschaltung

The above general rules are also valid for alternating quantities. Once the direction is selected, it is maintained throughout. The alternating character of the quantity is given with the time dependent change in sign of its numerical values.

Polarity conventions for devices with three or more terminals

The following rules are valid:

Current arrows are always directed towards the device.

Voltage arrows are selected according to the basic configuration i. e. the common electrode, for the input and the output, is chosen as the reference point.

Example: NPN-transistor in common emitter, common base and common collector configuration

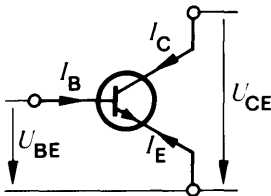


Fig. 1.3.

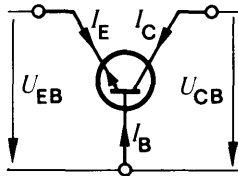


Fig. 1.4.

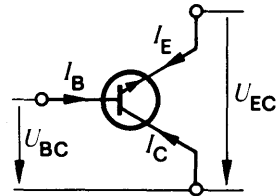


Fig. 1.5.

Zählrichtungen bei Vierpolen

Für alle Vierpoldarstellungen gelten die im nachstehenden Bild festgelegten Zählrichtungen:

Polarity conventions for two-port network

Here the directions are as shown in the figure.



Fig. 1.6.

1.1.3. Transistor-Ersatzschaltung

Die Eigenschaften von Transistoren lassen sich durch Ersatzschaltungen beschreiben, deren Schaltungselemente (im Gegensatz zu den Vierpolkoeffizienten) über einen größeren Frequenzbereich als konstant angesehen werden können. Ihre Werte hängen ab vom Arbeitspunkt und von der Temperatur.

Am weitesten verbreitet ist die Funktions-Ersatzschaltung nach Giacolleto, mit der die Funktion eines Transistors bei Kleinsignalbetrieb für Frequenzen $f < 0,1 \cdot f_T$ recht gut beschrieben wird.

1.1.3. Transistor equivalent circuit

Transistor characteristics could be explained with an equivalent circuit whose circuit elements (in contrast to four-pole coefficients) are considered constant over a wide frequency range. These parameters are highly bias and temperature dependent, therefore; the static conditions must be known completely.

The hybrid- π equivalent circuit developed by Giacolleto is a useful representation of certain transistor types, for its parameters may be considered to be frequency dependent such as $f < 0,1 f_T$

Im Index bedeuten Großbuchstaben Gesamtwerte, Kleinbuchstaben Werte von Wechselgrößen. Die im Index benutzten Buchstaben sind so festgelegt, daß aus ihnen die betreffenden Anschlüsse des Halbleiterbauelementes und die Meßbedingungen zu entnehmen sind.

Das Aufbau-Schema für die Kurzzeichen und Indizes geht aus der nachstehenden Tabelle hervor:

Kennbuchstabe	
Kleinbuchstabe	Großbuchstabe
Augenblickswerte zeitlich veränderlicher Größen	Werte zeitlich konstanter Größen (Gleichwerte, Mittel-, Effektiv- und Scheitelwerte)

Buchstaben im Index	
Kleinbuchstaben	Großbuchstaben
Wechselwerte (vom arithmetischen Mittelwert an gezählt)	Gesamtwerte (vom Wert Null an gezählt)

Kurzzeichen für Widerstände, Leitwerte, Vierpolkoeffizienten usw.

Bei Widerständen, Leitwerten, Vierpolkoeffizienten usw. werden für das Kurzzeichen selbst Großbuchstaben verwendet, wenn mit der Kenngröße Eigenschaften von Schaltungen beschrieben werden, von denen das betreffende Halbleiterbauelement lediglich ein Bestandteil ist. Kleinbuchstaben werden benutzt, wenn die entsprechende Kenngröße die Eigenschaften des Bauelements selbst kennzeichnet.

Diese Regeln gelten nicht für Induktivitäten und Kapazitäten. Bei diesen Größen wird für das Kurzzeichen selbst immer ein Großbuchstabe verwendet.

Im Index bedeuten Großbuchstaben Großsignalwerte bzw. für Gleichspannungsbetrieb gültige Werte. Kleinbuchstaben kennzeichnen Kleinsignalwerte bzw. für Betrieb mit Wechselspannung gültige Werte.

Wenn mehr als ein Buchstabe im Index gebraucht wird (h_{FE} , h_{fE}), dann sind die Buch-

In subscript (index), capital letters are used to represent continuous or total values whereas small letters are used to represent the varying component alone.

The following table illustrates the application of the rules given above.

Basic letter	
Lower-case	Upper-case
<i>instantaneous values which vary with time</i>	<i>maximum (peak), average (mean) continuous (d. c.) or root-mean-square (RMS) values</i>

Subscript(s)	
Lower-case	Upper case
<i>varying component alone, i. e.: instantaneous, root-mean-square, maximum or average values</i>	<i>continuous (without signal) or total (instantaneous, average or maximum) values</i>

Letter symbols for impedance, admittances, four-pole parameters etc.

In case of impedances, admittances, four-pole parameters etc., upper-case basic letters are used for the representation of external circuits and of circuits in which the device forms only a part. Lower-case basic letters are used for the representation of electrical parameters inherent in the device.

These rules are not valid for inductances and capacitances. Both these quantities are denoted with capital basic letters.

In index, upper-case letters are used for the designation of static (d. c.) values whereas the lower-case letters are meant for the designation of small-signal values.

If more than one subscript is used (h_{FE} , h_{fE}) then the letter symbols are either all upper-

staben im Index entweder alle groß oder alle klein.

Ist der Index aus Zahlen und Buchstaben zusammengesetzt, dann dienen die Buchstaben zur Unterscheidung von Großsignal- und Kleinsignalwerten.

Größen, bei denen Abweichungen von den genannten Regeln vorkommen, sind in der Zusammenstellung der Kurzzeichen getrennt aufgeführt.

Das normale Aufbau-Schema für die Kurzzeichen und Indizes zeigt die folgende Tabelle:

Kennbuchstabe	
Kleinbuchstaben	Großbuchstaben
Halbleiterbauelement ohne äußere Schaltelemente, ausgenommen Induktivitäten und Kapazitäten	Halbleiterbauelement mit äußeren Schaltelementen, äußere Schaltung; alle Induktivitäten und Kapazitäten

Buchstaben im Index	
Kleinbuchstabe	Großbuchstaben
Wechselwerte Kleinsignalwerte	Gleichwerte Großsignalwerte

Beispiele:

R_G

Generatorwiderstand

G_p

Leistungsverstärkung

h_{FE}

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

r_p

Parallelwiderstand, Dämpfungswiderstand

case or all lower-case.

If the index has numeric (single, double, etc.) as well as letter symbol(s) such as h_{21E} or h_{21e} , the differentiation between static or small-signal value is made only by subscript letter symbol.

Other quantities (values) which deviate from the above mentioned rules are given under the list of letter symbols.

The following table illustrates the application of the rules given above.

Basic letter	
Lower-case	Upper-case
electrical parameters inherent in the semiconductor devices except inductances and capacitances	electrical parameters of external circuits and of circuits in which the semiconductor device forms only a part; all inductances+capacitances

Subscript(s)	
Lower-case	Upper-case
small-signal values	static (d. c.) values

Examples:

Generator resistance

Power gain

DC forward current transfer ratio in common emitter configuration

Parallel resistance, damping resistance

1.2.1. Beispiele für die Verwendung der Kurzzeichen

1.2.1. Examples of the application of the symbols

nach DIN 41785 und IEC 148

according to DIN 41785 and IEC 148

a) Transistor

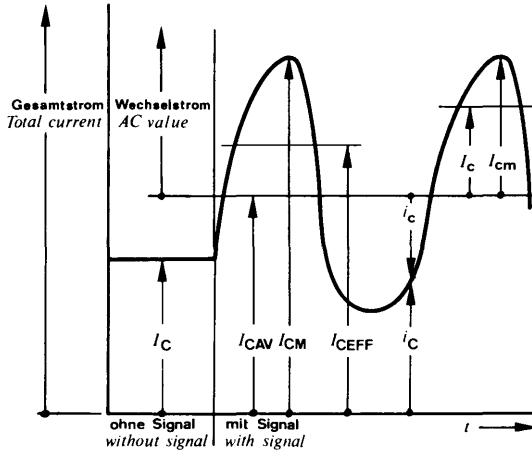


Fig. 1.8.

I_C
Gleichstromwert (ohne Signal)

D. C. value, no signal

I_{CAV}
Mittelwert des Gesamtstromes

Average total value

$I_{CM}; \hat{I}_C$
Größtwert des Gesamtstromes

Maximum total value

I_{CEFF}
Effektivwert des Gesamtstromes

RMS total value

$I_c; I_{ceff}$
Effektivwert des Wechselstromes

RMS varying component

$I_{cm}; \hat{I}_c$
Scheitelpwert des Wechselstromes

Maximum varying component value

i_C
Augenblicksgesamtwert

Instantaneous total value

i_c
Augenblickswert des Wechselstromes

Instantaneous varying component value

Es gilt:

It is valid:

$$I_{CM} = I_{CAV} + I_{cm}$$

$$I_{CEFF} = \sqrt{I_{CAV}^2 + I_{ceff}^2}$$

$$i_C = I_{CAV} + i_c$$

b) Diode

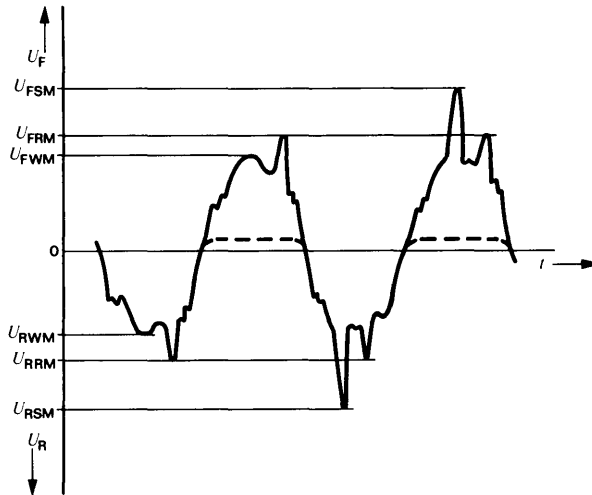


Fig. 1.9.

U_F	Durchlaßspannung	Forward voltage
U_R	Sperrspannung	Reverse voltage
U_{FSM}	Stoßdurchlaßspannung (nicht periodisch)	Surge forward voltage (non-repetitive)
U_{RSM}	Stoßsperrspannung (nicht periodisch)	Surge reverse voltage (non-repetitive)
U_{FRM}	Periodische Spitzendurchlaßspannung	Repetitive peak forward voltage
U_{RRM}	Periodische Spitzensperrspannung	Repetitive peak reverse voltage
U_{FWM}	Scheiteldurchlaßspannung	Crest working forward voltage
U_{RWM}	Scheitelsperrspannung	Crest working reverse voltage

1.2.2. Die Symbole und deren Erklärung

AQL

Annehmbare Qualitätslage, siehe Kap.3.

B, b

Basis, Basisanschluß

C, c

Kollektor, Kollektorschluß

C

Kapazitäten

Aus der Transistor-Ersatzschaltung (Abschnitt 1.1.3.) ist zu erkennen, daß im Innern eines Transistors mehrere Kapazitäten wirksam sind. Zusätzlich treten noch durch die Zuleitungen zum Transistorelement gegebene Kapazitäten auf. Für die Anwendung der Transistoren spielen die Kapazitäten im allgemeinen erst bei höheren Frequenzen eine Rolle. Dabei sind allerdings nicht die Kapazitäten der Ersatzschaltung interessant, sondern die im Betrieb wirksamen Kapazitäten. Diese lassen sich am besten mit den y -Koeffizienten erfassen:

C_i

Die Kurzschluß-Eingangskapazität $C_{11} = C_i$ (manchmal kurz „Eingangskapazität“ genannt) ist der durch den Faktor $(j \cdot \omega)$ dividierte Imaginärteil der Kurzschluß-Eingangsadmittanz $y_{11} = y_i$.

Je nach verwendeter Grundschialtung wird dem Kurzzeichen der betreffenden Kapazität im Index ein e, b oder c angehängt.

C_{ib}

Kurzschluß-Eingangskapazität in Basisschialtung

$$C_{11b} = C_{ib} = \frac{1}{j\omega} \cdot \text{Im}(y_{ib})$$

C_{ie}

Kurzschluß-Eingangskapazität in Emitterschialtung

$$C_{11e} = C_{ie} = \frac{1}{j\omega} \cdot \text{Im}(y_{ie})$$

C_o

Die Kurzschluß-Ausgangskapazität (manchmal kurz „Ausgangskapazität“ genannt) ist der durch den Faktor $(j \cdot \omega)$ dividierte Imaginärteil der Kurzschluß-Ausgangsadmittanz

$$y_{22} = y_o, C_{22} = C_o.$$

1.2.2. Symbols and terminology

Acceptable Quality Level, see section 3.

Base, base terminal

Collector, collector terminal

Capacitances

From the transistor equivalent circuit (1.1.3.) one can notice different capacitances in a transistor. In addition, there are capacitances between terminals, inside as well as outside the case. All these capacitances play an active role first at high frequencies. Here the actual operating capacitances are important, but not the equivalent circuit capacitances. They can be best explained with y -coefficients:

Short-circuit input capacitance $C_{11} = C_i$. It is an imaginary part of short-circuit input admittance y_{11} ($= y_i$) divided by a factor $j\omega$.

The values of capacitances are circuit configuration dependent; therefore, a further subscript e, b or c is added with the concerned capacitance to designate the orientation.

Short circuit input capacitance in common base configuration.

Short circuit input capacitance in common emitter configuration.

Short-circuit output-capacitance

It is an imaginary part of short-circuit output admittance $y_{22} = y_o$, divided by a factor $(j \cdot \omega)$, $C_{22} = C_o$.

C_{ob}

Kurzschluß-Ausgangskapazität in Basisschaltung

$$C_{22b} = C_{ob} = \frac{1}{j\omega} \cdot \text{Im}(y_{ob})$$

C_{oe}

Kurzschluß-Ausgangskapazität in Emitterschaltung

$$C_{22e} = C_{oe} = \frac{1}{j\omega} \cdot \text{Im}(y_{oe})$$

$C_{ür}$

Die Rückwirkungskapazität ist der durch den Faktor $(-j \cdot \omega)$ dividierte Imaginärteil der Rückwärtssteilheit $y_{12} = y_r$, $C_{ür} = -C_{12} = -C_r$.

$C_{ürb}$

Rückwirkungskapazität in Basisschaltung
(= $-C_{rb}$)

$$-C_{12b} = C_{ürb} = \frac{1}{j\omega} \cdot \text{Im}(y_{rb})$$

$C_{üre}$

Rückwirkungskapazität in Emitterschaltung
(= $-C_{re}$)

$$-C_{12e} = C_{üre} = \frac{1}{j\omega} \cdot \text{Im}(y_{re})$$

Neben diesen mit den y -Koeffizienten festgelegten Kapazitäten gibt es in den Datenblättern noch **Kapazitätsangaben**, die auf einer direkten Kapazitätsmessung beruhen:

C_{CBO}

Die Kapazität, die zwischen Kollektor und Basis bei nicht angeschlossenem Emittor und anliegender Kollektor-Basis-Sperrspannung meßbar ist, wird als Kollektor-Basis-Kapazität bezeichnet.

Es gilt der Zusammenhang

$$C_{CBO} \approx C_{oe} \approx C_{ob}$$

C_{EBO}

Die Kapazität, die zwischen Emittor und Basis bei nicht angeschlossenem Kollektor und anliegender Emittor-Basis-Sperrspannung meßbar ist, wird als Emittor-Basis-Kapazität bezeichnet.

Short circuit output capacitance in common base configuration.

Short circuit output capacitance in common emitter configuration.

Short-circuit reverse transfer capacitance It is an imaginary part of short-circuit reverse transfer admittance $y_{12} = y_r$, divided by a factor $(-j \cdot \omega)$, $C_{ür} = -C_{12} = -C_r$.

Feedback capacitance in common base configuration (= $-C_{rb}$)

Feedback capacitance in common emitter configuration (= $-C_{re}$)

*There are additional **capacitances** given in data sheets. These are the result of direct measurements, given below:*

Capacitance between collector and base having open emitter. It can be measured by applying reverse bias to its terminals.

The following relationship is also valid:

(Different configurations, but approximately the same values)

Capacitance between emitter and base having open collector. Measurement is made by applying reverse bias to its terminals.

Es gilt der Zusammenhang:

$$C_{EBO} \approx C_{ie} \approx C_{ib}$$

wobei C_{ie} bzw. C_{oe} ebenfalls für die anliegende Emitter-Basis-Sperrspannung gelten.

C_L
Lastkapazität

C_p
Parallelkapazität,
Gehäusekapazität

d_{IM}
Intermodulationsabstand

E, e
Emitter

F
Rauschmaß, Rauschzahl

Die Rauschzahl ist der für eine gegebene Frequenz und eine gegebene Bandbreite geltende Quotient aus der vom Transistor an den Lastwiderstand abgegebenen Rauschleistung p_2 und der mit der Leistungsverstärkung G_p multiplizierten Eingangsrauschleistung p_1 . Die Eingangsrauschleistung stammt von dem auf Rauschbezugstemperatur ($T_0 = 290$ K) befindlichen Ausgangswiderstand des Signalgenerators

$$F = \frac{p_2}{G_p \cdot p_1}$$

Wird dieses Verhältnis in dB angegeben, dann erhält man das Rauschmaß:

$$\frac{F}{\text{dB}} = 10 \cdot \lg \frac{p_2}{G_p \cdot p_1}$$

Rauschzahl oder Rauschmaß werden für einen bestimmten Arbeitspunkt, für einen bestimmten Generatorwiderstand, bei einer bestimmten Frequenz oder für einen Frequenzbereich angegeben.

f
Frequenz

F_c
Mischrauschmaß

f_g
Grenzfrequenz

f_{hfe}
 h_{fe} -Grenzfrequenz
(β -Grenzfrequenz, f_β)

The following relationship is also valid:

(Different configurations, but approximately the same values)

Load capacitance

Parallel capacitance,
Case capacitance

Signal-to-intermodulation ratio

Emitter

Noise figure

For a given frequency and bandwidth, the noise figure is the ratio of the total noise power, p_2 , delivered to the output termination, to the portion ($G_p \cdot p_1$) thereof contributed by the input power, p_1 , given from the signal source whose noise temperature is standard ($T_0 = 290$ K) at all frequencies.

If this ratio is given in decibel, then we have:

Noise figure is given for a specified operating point, specified generator (source) resistance and specified frequency or frequency range.

Frequency

Noise figure for mixer

Cut-off frequency

h_{fe} -cut-off frequency
(β -cut-off frequency, f_β)

Frequenz, bei der die Kurzschlußstromverstärkung h_{fe} des Transistors in Emitterschaltung auf das 0,707-fache des für $f = 1$ kHz geltenden Wertes gesunken ist.

f_{IM}

Intermodulationsfrequenz

f_{max}

Maximale Schwingfrequenz

Frequenz, bei der die Leistungsverstärkung des Transistors für beidseitige Leistungsanpassung den Wert 1 annimmt.

f_T

Transitfrequenz

Produkt aus dem Betrag der Kurzschluß-Stromverstärkung h_{fe} und der Meßfrequenz f_M , bei der h_{fe} gemessen wird. Die Meßfrequenz ist so gewählt, daß sie in einem Bereich liegt, in dem der Betrag der Stromverstärkung mit ca. 6 dB/Oktave abnimmt.

Die zugehörige Kreisfrequenz $\omega_T = 2 \cdot \pi \cdot f_T$ ist definiert als der Reziprokwert der mittleren Laufzeit (transit time) der Minoritätsträger durch die Basiszone.

g

Leitwert

G_G

Generatorleitwert

g_i

Kurzschluß-Eingangsleitwert

g_{ib}

Kurzschluß-Eingangs-Leitwert in

Basisschaltung

$$g_{ib} = \operatorname{Re}(y_{ib})$$

g_{ie}

Kurzschluß-Eingangs-Leitwert in

Emitterschaltung

$$g_{ie} = \operatorname{Re}(y_{ie})$$

g_o

Kurzschluß-Ausgangsleitwert

g_{ob}

Kurzschluß-Ausgangs-Leitwert in

Basisschaltung

$$g_{ob} = \operatorname{Re}(y_{ob})$$

g_{oe}

Kurzschluß-Ausgangs-Leitwert in

Emitterschaltung

$$g_{oe} = \operatorname{Re}(y_{oe})$$

The frequency at which the modulus of current amplification factor (h_{fe}) has decreased to 0.707 times its low frequency (1 kHz) value.

Intermodulation frequency

Maximum frequency of oscillation

Frequency, by which the power gain of a transistor due to double matching assumes the value of one.

Gain bandwidth product,
transistion frequency

The product of the modulus of the common-emitter small-signal short-circuit forward current transfer ratio, and the frequency of measurement f_M , this frequency being so chosen that h_{fe} is decreasing at a slope of approximately 6 dB per octave.

The associated angular frequency $\omega_T = 2 \cdot \pi \cdot f_T$ is defined as the reciprocal value of transit time of minority carriers through the base region.

Conductance

Generator conductance

Short circuit input conductance

Input conductance in common base
configuration, short circuit at output

$$g_{ib} = \operatorname{Re}(y_{ib})$$

Input conductance in common emitter
configuration, short circuit at output

$$g_{ie} = \operatorname{Re}(y_{ie})$$

Short circuit output conductance

Output conductance in common base
configuration, short circuit at input

$$g_{ob} = \operatorname{Re}(y_{ob})$$

Output conductance in common
emitter configuration short circuit at input

$$g_{oe} = \operatorname{Re}(y_{oe})$$

G_{pb}
Leistungsverstärkung in Basisschaltung

Power gain in common base configuration

G_{pe}
Leistungsverstärkung in Emitterschaltung

Power gain in common emitter configuration

g_r
Kurzschluß-Rückwirkungsleitwert

Short circuit reverse conductance

h_{FE}
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis (B)

DC forward current transfer ratio in common emitter configuration

Verhältnis des Kollektorstromes I_C zum Basisstrom I_B bei bestimmten Werten der Kollektor-Emitter-Spannung U_{CE} und des Kollektorstromes I_C .

It is the ratio of the collector current, I_C to the base current, I_B , for specified values of U_{CE} and I_C .

Für diese Kenngröße wird auch das Kurzzeichen B verwendet.

It is also denoted by symbol B .

h
Die Hybridmatrix ist ein Anordnungsschema der h -Koeffizienten

Hybrid matrix is an arrangement of h -parameters given as follows:

$$h = \begin{pmatrix} h_i & h_r \\ h_f & h_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{pmatrix}$$

Die Koeffizienten der Hybrid (h)-Matrix werden üblicherweise nur für Niederfrequenz benutzt. Sie gelten jeweils für einen bestimmten Arbeitspunkt und eine bestimmte Frequenz. Diese Frequenz ist üblicherweise 1 kHz, so daß die entsprechenden h -Koeffizienten reelle Werte haben.

h -parameters are used mostly in AF range. They are valid only for a specified operating point and frequency. Usually this frequency is 1 kHz and the corresponding h -parameters are having real values.

Aus den (reellen) h -Koeffizienten lassen sich folgende Betriebsgrößen ableiten:

The following electrical characteristics can be calculated from the above mentioned parameters.

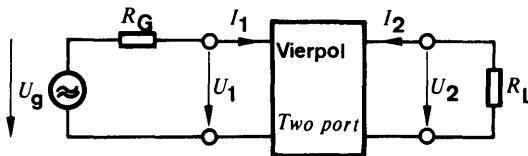


Fig. 1.10.

Stromverstärkung

Current amplification

$$A_i = \frac{I_2}{I_1} = \frac{h_{21} \cdot G_L}{h_{22} + G_L} = \frac{h_{21}}{1 + h_{22}/G_L}$$

Spannungsverstärkung

Voltage amplification

$$A_u = \frac{U_2}{U_1} = \frac{-h_{21}}{h_{11}(h_{22} + G_L) - h_{12} \cdot h_{21}}$$

Eingangswiderstand

Input resistance

$$r_{in} = \frac{U_1}{I_1} = h_{11} - \frac{h_{12} \cdot h_{21}}{h_{22} + G_L}$$

Ausgangsleitwert

$$g_{\text{out}} = \frac{I_2}{U_2} = h_{22} - \frac{h_{12} \cdot h_{21}}{h_{11} + R_G}$$

Leistungsverstärkung

$$G_P = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} = G_L \cdot r_{\text{in}} \cdot |A_u|^2$$

$$= G_L \cdot \frac{h_{21}^2}{[h_{11}(h_{22} + G_L) - h_{12}h_{21}] \cdot (h_{22} + G_L)}$$

Die h -Koeffizienten (h -Parameter) sind die Koeffizienten der Vierpolgleichungen in Hybridform:

$$U_1 = h_i \cdot I_1 + h_r \cdot U_2 = h_{11} \cdot I_1 + h_{12} \cdot U_2$$

$$I_2 = h_f \cdot I_1 + h_o \cdot U_2 = h_{21} \cdot I_1 + h_{22} \cdot U_2$$

h_i

Kurzschluß-Eingangsimpedanz

$$h_i = h_{11} = \left(\frac{U_1}{I_1} \right)_{U_2 = 0}$$

Je nach verwendeter Grundschaltung wird den Kurzzeichen der h -Koeffizienten im Index ein e, b oder c angehängt.

h_{ib}

Kurzschluß-Eingangswiderstand in Basisschaltung (Kleinsignalwert)

h_{ie}

Kurzschluß-Eingangswiderstand in Emitterschaltung (Kleinsignalwert)

h_r

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

$$h_r = h_{12} = \left(\frac{U_1}{U_2} \right)_{I_1 = 0}$$

h_{rb}

Leerlauf-Spannungsrückwirkung in Basisschaltung (Kleinsignalwert)

h_{re}

Leerlauf-Spannungsrückwirkung in Emitterschaltung (Kleinsignalwert)

h_f

Kurzschluß-Stromverstärkung

$$h_f = h_{21} = \left(\frac{I_2}{I_1} \right)_{U_2 = 0}$$

Output conductance

Power gain

h -parameters are the coefficients of equations of two-port network given in hybrid form:

Short circuit input impedance

Parameter values are circuit configuration dependent; therefore, a further subscript e, b or c is used to identify the circuit configuration.

Short circuit input resistance in common base configuration (small signal value)

Short circuit input resistance in common emitter configuration (small signal value)

Open circuit reverse voltage transfer ratio

Open circuit reverse voltage transfer ratio in common base configuration (small signal value)

Open circuit reverse voltage transfer ratio in common emitter configuration (small signal value)

Short circuit forward current transfer ratio

h_{fb}
Kurzschluß-Stromverstärkung in
Basisschaltung (Kleinsignalwert)

h_{fe}
Kurzschluß-Stromverstärkung in
Emitterschaltung (Kleinsignalwert)

Verhältnis des Kollektorwechselstromes i_c zum Basiswechselstrom i_b bei wechselstrommäßigem Kurzschluß zwischen Kollektor und Emitter und kleiner Ansteuerung.
Für diese Kenngröße wird auch das Kurzzeichen β verwendet.

Die Kurzschlußstromverstärkung wird meistens bei 1 kHz und einem im Datenblatt angegebenen Arbeitspunkt gemessen.

h_o
Leerlauf-Ausgangsadmittanz

$$h_o = h_{22} = \left(\frac{I_2}{U_{22}} \right)_{I_1 = 0}$$

h_{ob}
Leerlauf-Ausgangsleitwert in
Basisschaltung (Kleinsignalwert)

h_{oe}
Leerlauf-Ausgangsleitwert in
Emitterschaltung (Kleinsignalwert)

I_B
Basis-Gleichstrom

I_{BM}
Basis-Spitzenstrom

I_{B1}
Steuerstrom, Basis 1-Strom – UJT

I_{B2}
Ausräumstrom, Basis 2-Strom – UJT
Der über den Basis 2-Anschluß fließende Strom.

I_C
Kollektorgleichstrom

Short circuit forward current transfer ratio in common base configuration (small signal value)

Short circuit forward current transfer ratio in common emitter configuration (small signal value)

*It is the ratio of the alternating collector current, i_c , to the alternating base current, i_b , for small-signal with output being short-circuited to a. c.
It is also known as β .*

In technical data sheet this parameter is given with 1 kHz sine wave for a specified operating point. This quantity is also known as current amplification factor.

Open circuit output admittance

Open circuit output conductance in common base configuration (small signal value)

Open circuit output conductance in common emitter configuration (small signal value)

DC base current

Peak base current

Control current, base-one current – UJT

*On-Off base current, base-two current – UJT
Current which flows through the base-two terminal.*

DC collector current

I_{CBO}

Kollektorstrom bei offenem Emittter

Ein Reststrom ist der in einer Transistorzuleitung fließende Strom bei Anliegen einer Sperrspannung an dem betreffenden Anschluß und einem weiteren Anschluß. Die Beschaltung des dritten Anschluß wird angegeben.

Kollektor-(Basis-)Reststrom I_{CBO} und Kollektor-Basis-Sperrspannung U_{CBO} bei offenem Emittter ($I_E = 0$)

Collector cut-off current, with open emitter

Cut-off current is the reverse current flowing through the junction(s) (base-emitter or base-collector) of a transistor by applying reverse bias across its terminals, the third terminal being open circuited or otherwise specified. It is also known as leakage current.

Collector-base cut-off current, I_{CBO} , and collector-base voltage, U_{CBO} , with open emitter i. e. $I_E = 0$

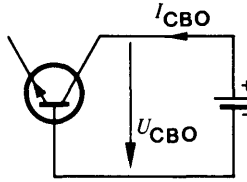


Fig. 1.11.

I_{CEO}

Kollektorstrom bei offener Basis

Kollektor-(Emittter-)Reststrom I_{CEO} und Kollektor-Emittter-Sperrspannung U_{CEO} bei offener Basis ($I_B = 0$)

Collector cut-off current, with open base

Collector-emitter cut-off current, I_{CEO} , and collector-emitter voltage, U_{CEO} , with open base i. e. $I_B = 0$

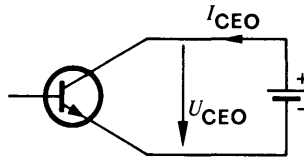


Fig. 1.12.

I_{CER}

Kollektorstrom mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Emittter und Basis

Kollektor-(Emittter-)Reststrom I_{CER} und Kollektor-Emittter-Sperrspannung U_{CER} mit einem Widerstand zwischen Basis und Emittter. Bei der Angabe von U_{CER} bzw. I_{CER} ist in den Datenblättern der dazu gehörende Wert von R_{BE} angeführt. Bei größeren Werten von R_{BE} gilt die Sperrspannung U_{CEO} bzw. der Reststrom I_{CEO} .

Collector cut-off current, with a resistor R_{BE} connected between base and emitter

Collector-emitter cut-off current, I_{CER} , and collector-emitter voltage, U_{CER} , having resistance connected between base and emitter. The appropriate value of R_{BE} referring to U_{CER} and I_{CER} is also given in technical data sheet. For higher values of R_{BE} , the values of U_{CEO} and I_{CEO} are valid.

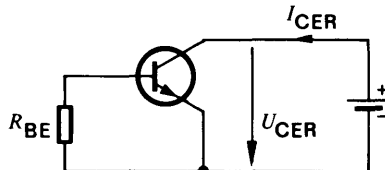


Fig. 1.13.

I_{CES}

Kollektorreststrom bei Kurzschluß
Basis-Emitter

Collector cut-off current, short circuit between
base and emitter

Kollektor-Reststrom $I_{CES} = I_{CBS}$ und Kollektor-Emitter-Sperrspannung U_{CES} bzw. Kollektor-Basis-Sperrspannung U_{CBS} bei Kurzschluß zwischen Basis und Emitter.

Collector cut-off current, $I_{CES} = I_{CBS}$, and collector-emitter voltage, $U_{CES} = U_{CBS}$, with base emitter short-circuited.

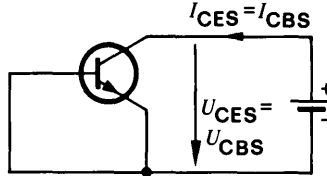


Fig. 1.14.

I_{CEV}

Kollektorreststrom bei gesperrter
Emitterdiode

Collector cut-off current with reverse
base emitter voltage

Kollektor-(Emitter-)Reststrom I_{CEV} und Kollektor-Emitter-Sperrspannung U_{CEV} bei gesperrter Emitterdiode, d. h. Vorspannung in Sperrichtung zwischen Basis und Emitter.

Collector-emitter cut-off current, I_{CEV} , and collector-emitter voltage, U_{CEV} , when the applied voltage between base and emitter is reverse biased.

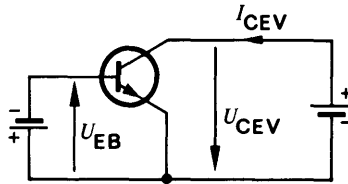


Fig. 1.15.

I_{CEX}

Kollektorreststrom bei in Flußrichtung vorge-
spannter Emitterdiode

Collector cut-off current with forward
base-emitter voltage

Kollektor-(Emitter-)Reststrom I_{CEX} bei in
Flußrichtung vorgepannter Emitterdiode.

Collector-emitter cut-off current, I_{CEX} , when
the applied voltage between base and emitter
is forward biased.

Der Wert der Basis-Emitter-Spannung U_{BE}
ist so gewählt, daß kein nennenswerter Basis-
strom fließt.

The value of base-emitter voltage, U_{BE} , is so
selected that no appreciable base current
flows.

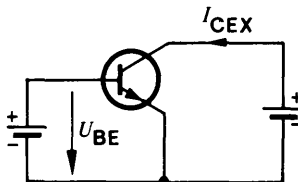


Fig. 1.16.

I_{CM}

Kollektor-Spitzenleichstrom

DC collector peak current

Scheitelwert des Kollektorstromes bei sinusförmigem Betrieb für eine Betriebsfrequenz $f \geq 25$ Hz bzw. bei nicht sinusförmigem Betrieb für eine Impulsfolgefrequenz $f \geq 25$ Hz und für ein Tastverhältnis $t_p/T \leq 0,5$.

It is the maximum collector current with sine wave operation, $f \geq 25$ Hz or pulse operation, $f \geq 25$ Hz having duty cycle $t_p/T \leq 0.5$.

I_E

Emitterstrom

Emitter current

I_{EBO}

Emitterreststrom bei offenem Kollektor

Emitter cut-off current, with open collector

Emitter-(basis-)Reststrom I_{EBO} und Kollektor-Basis-Sperrspannung U_{EBO} bei offenem Kollektor ($I_C = 0$)

Emitter-base cut-off current, I_{EBO} , and emitter-base voltage, U_{EBO} , with open collector i. e. $I_C = 0$

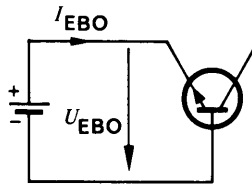


Fig. 1.17.

I_{EB10}

Emitter-Sperrstrom – UJT

Emitter reverse current – UJT

Emitterstrom bei anliegender Emittersperrspannung $-U_{EB1}$ und nicht angeschlossener Basis 1

Emitter current flow due to reverse voltage, $-U_{EB1}$, having base-two open.

I_F

Durchlaßstrom – UJT

Forward current – UJT

Emitterstrom bei Betrieb im Sättigungsbereich (Emitterstrom größer als der Talstrom).

Emitter current which flows when the device is in saturation region ($I_E > I_V$).

I_I

Eingangsstrom

Input current

I_k

Kurzschlußstrom

Short circuit current

I_P

Höckerstrom – UJT

Peak point current – UJT

Emitterstrom bei der Höckerspannung.

Emitter current corresponding to peak point voltage.

I_Q

Ausgangsstrom

Output current

I_S

Speisestrom, Versorgungsstrom

Supply current

I_V

Talstrom – UJT

Valley point current – UJT

Emitterstrom bei der Talspannung.

Emitter current corresponding to valley point voltage.

K	Kelvin	Kelvin
l	Länge, Anschlußdrahtlänge	Length, connecting lead length
L_s	Serieninduktivität	Series inductance
M_A	Anzugsdrehmoment	Tightening torque
m	Modulationsgrad	Degree of modulation
P	Leistung	Power
P_I	Eingangsleistung	Input power
P_Q, P_Q	Ausgangsleistung	Output power
P_{tot}	Gesamtverlustleistung	Total power dissipation
	Innerhalb des Arbeitsbereiches, der durch die maximal zulässigen Ströme und Spannungen und dem absoluten Grenzwert der Verlustleistung festgelegt ist, wird die zulässige Verlustleistung $P_{tot\ max}$ durch die maximal zulässige Sperrschichttemperatur t_{jmax} , die im Betrieb maximal auftretende Umgebungstemperatur t_{amb} bzw. Gehäusetemperatur t_{case} und den Wärmewiderstand R_{thJA} bzw. R_{thJC} mit folgenden Gleichungen festgelegt:	<i>It is the dispersion of the heat generated within a device when a current flows through it. The allowable power dissipation, $P_{tot\ max}$, which is specified under absolute maximum ratings is a function of t_{jmax}, t_{amb}, R_{thJA} and R_{thJC} given as follows:</i>
	$P_{tot\ max\ (amb)} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{R_{thJA}}$	
	bzw. $P_{tot\ max\ (case)} = \frac{t_{jmax} - t_{case}}{R_{thJC}}$	
	In allen anderen Fällen gilt als Begrenzung für die Verlustleistung der in den Datenblättern angegebene erlaubte Arbeitsbereich (siehe Abschnitt 3.4.).	<i>In addition, power dissipation is limited in certain cases through safe operating area given in data sheet (see 3.4.).</i>
P_V	Verlustleistung, allgemein	Power dissipation, general
r_{BB}	Interbasiswiderstand Widerstand des Halbleitermaterials zwischen Basis 1 und Basis 2.	Interbase resistance Resistance of a semiconductor bar measured between base-one and base-two.
r_{bb}	Basisbahnwiderstand	Base intrinsic resistance
R_{BE}	Widerstand zwischen Basis und Emitter	Resistance connected between base and emitter

r_F Gleichstrom-Durchlaßwiderstand	<i>DC forward resistance</i>
r_f Differentieller Durchlaßwiderstand	<i>Differential forward resistance</i>
R_G Generatorwiderstand	<i>Generator resistance</i>
r_i Eingangswiderstand	<i>Input resistance</i>
R_L Lastwiderstand	<i>Load resistance</i>
r_p Parallelwiderstand, Dämpfungswiderstand	<i>Parallel resistance, Damping resistance</i>
r_q Ausgangswiderstand	<i>Output resistance</i>
R_{thJA} Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Umgebung	<i>Thermal resistance, junction-ambient</i>
R_{thJC} Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	<i>Thermal resistance, junction-case</i>
s Stehwellenverhältnis	<i>Standing wave ratio (SWR)</i>
T Periodendauer	<i>Period</i>
T Absolute Temperatur, Kelvintemperatur	<i>Absolute Temperature, Kelvin temperature</i>
$0\text{ K} = -273,15\text{ °C}$ Einheit: K (Kelvin)	<i>Unit: K (Kelvin)</i>
t Zeit	<i>Time</i>
t Temperatur, Celsiusstemperatur Einheit: °C	<i>Temperature, measured in centigrade Unit: °C</i>
t_{amb} Umgebungstemperatur Bei merklicher Eigenerwärmung des Bauelements: Temperatur der Umgebungsluft unterhalb des Bauelements im thermischen Gleichgewicht. Bei unmerklicher Eigenerwärmung des Bauelements: Temperatur der Umgebungsluft in unmittelbarer Umgebung des Halbleiterbauelements.	<i>Ambient temperature If self-heating is significant: Temperature of the surrounding air below the device, under conditions of thermal equilibrium. If self-heating is insignificant: Air temperature in the immediate surroundings of the device.</i>

t_{amb}
Umgebungstemperaturbereich
Bei den absoluten Grenzwerten der zulässige Bereich der Umgebungstemperatur.

Ambient temperature range
As an absolute maximum rating:
The maximum permissible ambient temperature range.

t_{case}
Gehäusetemperatur
Temperatur an einer definierten Stelle der Gehäuseoberfläche des Bauelementes im thermischen Gleichgewicht.
Falls nicht anders angegeben gilt als Gehäuse-temperatur bei Bauelementen im Metallgehäuse die Temperatur der Grundfläche des Gehäuses.

Case temperature
The temperature measured at a specified point on the case of a semiconductor device.

Unless otherwise stated, this temperature is given as the temperature of the mounting base for transistors with metal can.

t_d
Verzögerungszeit, siehe Schaltzeiten
Kap. 1.2.3.

Delay time, see section 1.2.3.

t_f
Abfallzeit, siehe Schaltzeiten Kap. 1.2.3.

Fall time, see section 1.2.3.

t_{fr}
Vorwärtserholzeit
(Durchlaßverzögerungszeit)

Forward recovery time

t_j
Sperrschichttemperatur
Räumlicher Mittelwert der Temperatur, den die Sperrschicht im Betrieb aufweist. Bei Transistoren handelt es sich im wesentlichen um die Temperatur der Kollektorsperrschicht, da deren Eigenerwärmung am größten ist.

Junction temperature
It is the spatial mean value of temperature which the junction has acquired during operation. In case of transistors, it is mainly the temperature of collector junction because its inherent temperature is maximum.

TK
Temperaturkoeffizient
Quotient aus der relativen Änderung einer elektrischen Größe und der verursachenden Temperaturänderung Δt bei sonst konstanten Betriebsbedingungen.

Temperature coefficient
The ratio of the relative change of an electrical quantity to the change in temperature (Δt) which causes it, under otherwise constant operating conditions.

t_L
Temperatur der Anschlußdrähte in der Halterung im Abstand l vom Gehäuse

Connecting lead temperature in holder at a distance l from case

t_{off}
Ausschaltzeit, siehe Schaltzeiten,
Kap. 1.2.3.

Turn-off time, see section 1.2.3.

t_{on}
Einschaltzeit, siehe Schaltzeiten,
Kap. 1.2.3.

Turn-on time, see section 1.2.3.

t_p
Impulsdauer

Pulse duration

$\frac{t_p}{T}$
Tastverhältnis

Duty cycle

t_r

Anstiegszeit, siehe Schaltzeiten,
Kap. 1.2.3.

Rise time, see section 1.2.3.

t_{rr}

Rückerholzeit
(Sperrverzögerungszeit)

Reverse recovery time

t_s

Speicherzeit, siehe Schaltzeiten,
Kap. 1.2.3.

Storage time, see section 1.2.3.

t_{sd}

Löttemperatur
Maximal zulässige Temperatur beim Lötens
mit definiertem Abstand vom Gehäuse und
festgelegter Dauer. Siehe auch Kap. 2.2.

Soldering temperature
Maximum allowable temperature for soldering
with specified distance from case and its
duration. Refer to section 2.2.

t_{stg}

Lagerungstemperaturbereich
Temperaturbereich, bei dem ein Bauelement,
das keiner elektrischen Beanspruchung un-
terworfen ist, gelagert und/oder transportiert
werden kann, ohne Schaden zu nehmen.

Storage temperature range
The temperature range at which the device
may be stored or transported without any
applied voltage.

U_{BB}

Basisspeisespannung
(Basisvorsorgespannung)

Base supply voltage

U_{B2B1}

Interbasisspannung – UJT
Spannung an der Basis 2 gemessen gegen
die Basis 1.

Interbase voltage – UJT
Voltage measured between base-two and
base one.

U_{B1E}

Emitter-Basis 1-Sperrspannung, Emittersperr-
spannung $U_{B1E} = -U_{EB1} - U_{JT}$
Spannung zwischen Emitter und Basis 1, die
so gepolt ist, daß die Basis 1 positiv gegen
den Emitter ist. Falls nicht anders angegeben,
ist die Basis 2 offen gelassen.

Emitter base-one reverse voltage, emitter
reverse voltage $U_{B1E} = -U_{EB1} - U_{JT}$
Voltage between base-one and emitter, having
base-two open unless otherwise stated.

U_{BE}

Basis-Emitterspannung

Base-emitter voltage

U_{BEsat}

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

Die Basis(-Emitter-) Sättigungsspannung
 U_{BEsat} ist die Basis-Emitter-Spannung, die
zur Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
 U_{CEsat} gehört.

The base-emitter saturation voltage U_{BEsat}
is the base-emitter voltage which belongs to
the collector-emitter saturation voltage
 U_{CEsat} .

$U_{(BR)}$

Durchbruchspannung

Spannung in Sperrrichtung, von der ab eine geringe Spannungserhöhung einen steilen Anstieg des Sperrstromes hervorruft. Sie wird angegeben als Spannung bei einem bestimmten, in den Datenblättern vermerkten Wert des Sperrstromes.

Beim UJT: Aus der Emitter-Basis-1-Sperrspannung $-U_{EB1} = U_{B1E}$ folgende Emitter-Basis-1-Durchbruchspannung $U_{(BR)B1E}$.

$U_{(BR)CBO}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung, Emitter nicht angeschlossen

$U_{(BR)CEO}$

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung, Basis nicht angeschlossen

$U_{(BR)EBO}$

Emitter-Basis-Durchbruchspannung, Kollektor nicht angeschlossen

$U_{(BR)ECO}$

Emitter-Kollektor-Durchbruchspannung, Basis nicht angeschlossen

U_{CB}

Kollektor-Basisspannung

U_{CBO}

Kollektor-Basis-Sperrspannung, Emitter nicht angeschlossen

Allgemein bezeichnet man bei Transistoren eine an zwei Anschlüsse gelegte Spannung als Sperrspannung, wenn diese so gepolt ist, daß die betreffende Sperrschicht in Sperrrichtung betrieben wird. Dabei wird die Beschaltung des dritten Anschlusses getrennt angegeben.

U_{CC}

Kollektorversorgungsspannung

U_{CE}

Kollektor-Emitter-Spannung

U_{CEO}

Kollektor-Emitter-Sperrspannung, Basis nicht angeschlossen

U_{CER}

Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter

U_{CES}

Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei Kurzschluß Basis-Emitter

Breakdown voltage

Reverse voltage at which a small increase in voltage results in a sharp rise of reverse current. It is given in technical data sheet for a specified current.

UJT: Emitter base-one breakdown voltage, $U_{(BR)B1E}$, derived from emitter base-one reverse voltage, $-U_{EB1} = U_{B1E}$.

Breakdown voltage, collector-base, open emitter.

Breakdown voltage, collector-emitter, open base.

Breakdown voltage, emitter-base, open collector.

Breakdown voltage, emitter-collector, open base.

Collector-base voltage

Collector-base voltage, open emitter.

Generally reverse biasing is the voltage applied to any of two terminals of a transistor in such a way that one of the junction operates in reverse direction, whereas the third terminal (second junction) is specified separately.

Collector supply voltage

Collector-emitter voltage

Collector-emitter voltage, open base.

Collector-emitter voltage with a resistor R_{BE} connected between base and emitter

Collector-emitter voltage, short circuit between base and emitter

U_{CEsat}

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

Die Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung U_{CEsat} ist als die Kollektor-Emitter-Spannung an der Übersteuerungsgrenze für einen bestimmten Kollektorstrom I_C definiert.

U_{CEsat} wird angegeben

a) als Kollektor-Emitterspannung, bei der die Kollektor-Basisspannung für einen bestimmten Wert des Kollektorstromes den Wert Null annimmt.

Saturation voltage, collector-emitter

Collector saturation voltage is the d. c. voltage between collector and emitter for specified saturation conditions.

Saturation voltage U_{CEsat} is given:

a) for a specified value of I_C , where the base emitter voltage equals the collector-emitter voltage, i. e. $U_{CB} = 0$.

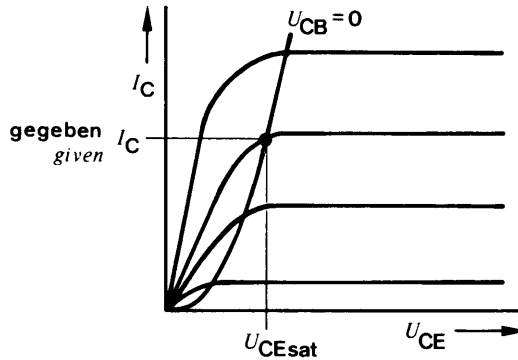


Fig. 1.18.

b) für einen bestimmten Kollektorstrom I_C und einen bestimmten Basisstrom I_B , wobei der dazu gehörende Kennlinienpunkt unter Berücksichtigung der Exemplarstreuungen mit Sicherheit im Übersteuerungsbereich liegt.

b) for a specified value of I_C and I_B , where the operating point lies in saturation region i. e. $U_{CE} < U_{CB}$.

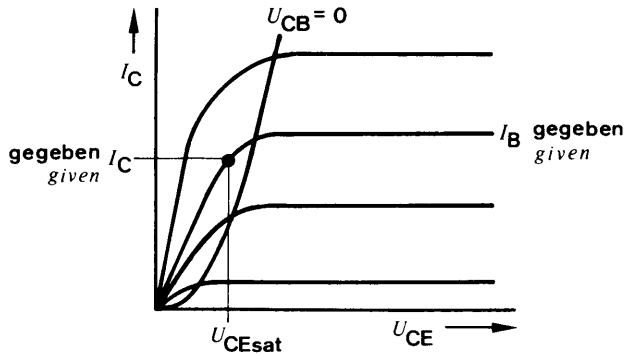


Fig. 1.19.

c) bei einem Kollektorstrom I_C für eine Kennlinie mit $I_B = \text{konst.}$, die durch den Kennlinienpunkt $I_C' = K \cdot I_C$ (z. B. $K = 1,1$) bei einer bestimmten Kollektor-Emitter-Spannung (z. B. $U_{CE} = 1 \text{ V}$) geht.

c) for a specified value of I_C on the characteristic curve with $I_B = \text{const.}$ which intersects the curve point $I_C' = K \cdot I_C$ ($K = 1.1$) and a specified value of collector-emitter voltage ($U_{CE} = 1 \text{ V}$).

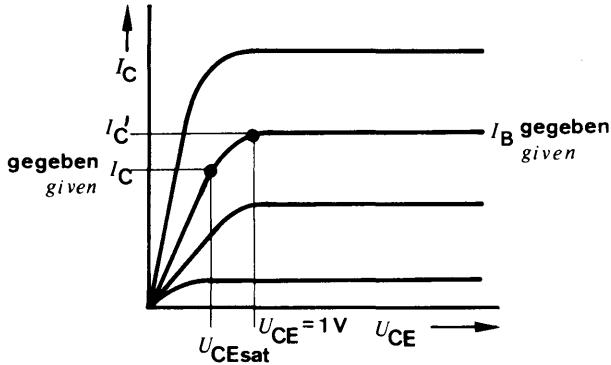


Fig. 1.20.

U_{CEV}

Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei gesperrter Emitterdiode

Collector-emitter voltage, with reverse base emitter voltage

U_{EB1}

Emitter-Basis 1-Spannung – UJT
Spannung am Emitter, gemessen gegen Basis 1.

Emitter base-one voltage – UJT
Voltage measured between emitter and base-one. It is also known as emitter voltage.

U_{EBO}

Emitter-Basis-Sperrspannung bei offenem Kollektor

Emitter-base voltage, with open collector

U_{EB1sat}

Emitter-Basis-Sättigungsspannung – UJT
Emitterspannung im Sättigungsbereich.
Andere Bezeichnung für Durchlaßspannung.

Emitter base-one saturation voltage – UJT
Voltage between emitter and base-one when the device is in the saturation region. It is also known as emitter saturation or forward voltage.

U_F

Durchlaßspannung – UJT
Emitter-Basis 1-Spannung, die von einem Durchlaßstrom verursacht wird.

Forward voltage – UJT
Emitter base-one voltage due to the flow of forward current.

U_{HF}

Hochfrequenzspannung, Effektivwert

RF voltage, RMS value

\hat{U}_{HF}

Hochfrequenzspannung, Scheitelwert

RF voltage, peak value

U_n

Rauschspannung, Effektivwert

Noise voltage (RMS value)

U_P

Höckerspannung – UJT
Maximalwert der Emitter-Basis 1-Spannung im Arbeitsbereich der betreffenden Bauelemente

Peak point voltage – UJT
Maximum value of emitter base-one voltage with the corresponding circuit elements (resistances).

U_R

Sperrspannung

An einem PN- bzw. NP-Übergang gelegte Spannung, die so gepolt ist, daß der Übergang in Sperrichtung betrieben wird.

Reverse voltage

Voltage drop which results from the flow of reverse current.

An external voltage applied to a semiconductor PN or NP junction to reduce the flow of current across the junction and there by widen the depletion region.

U_S

Speisespannung, Versorgungsspannung

Supply voltage

U_T

Temperaturspannung

Voltage due to temperature

U_V

Talspannung – UJT

Minimalwert der Emitter-Basis 1-Spannung im Arbeitsbereich des betreffenden Bauelements.

Valley point voltage – UJT

Minimum voltage value between emitter and base-one in operating range with the corresponding circuit resistances.

y

Die Admittanzmatrix ist ein Anordnungsschema der y -Koeffizienten:

$$(y) = \begin{pmatrix} y_i & y_r \\ y_f & y_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{pmatrix}$$

Die y -Koeffizienten (y -Parameter) sind die Koeffizienten der Vierpolgleichungen in Admittanzform:

Admittance matrix is an arrangement of y -parameters given as follows:

y -parameters are the coefficients of equations of two-port network given in admittance form:

$$I_1 = y_i \cdot \underline{U}_1 + y_r \cdot \underline{U}_2 = y_{11} \cdot \underline{U}_1 + y_{12} \cdot \underline{U}_2$$

$$I_2 = y_f \cdot \underline{U}_1 + y_o \cdot \underline{U}_2 = y_{21} \cdot \underline{U}_1 + y_{22} \cdot \underline{U}_2$$

y_i

Kurzschluß-Eingangsadmittanz

Short-circuit input admittance

$$y_i = y_{11} = \left(\frac{I_1}{\underline{U}_1} \right) \underline{U}_2 = 0$$

Je nach verwendeter Grundschialtung wird den Kurzzeichen der y -Koeffizienten im Index ein e, b oder c angehängt.

Parameter values are circuit configuration dependent; therefore, a further subscript e, b or c is used to identify the circuit configuration.

y_{ib}

Kurzschluß-Eingangsadmittanz in Basisschialtung (Kleinsignalwert)

Short circuit input admittance in common base configuration (small signal value)

$$y_{ib} = g_{ib} + j\omega C_{ib}$$

y_{ie}

Kurzschluß-Eingangsadmittanz in Emitterschialtung (Kleinsignalwert)

Short circuit input admittance in common emitter configuration (small signal value)

$$y_{ie} = g_{ie} + j\omega C_{ie}$$

y_r
Kurzschluß-Rückwärts-Steilheit (Remittanz)

$$y_r = y_{12} = \left(\frac{I_1}{U_2} \right) \underline{U}_1 = 0$$

$|y_{rb}|$
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
(Remittanz) in Basisschaltung
(Kleinsignalwert)

$$y_{rb} = |y_{rb}| \exp \varphi_{rb} \\ = g_{rb} + j\omega C_{rb}$$

$|y_{re}|$
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
(Remittanz) in Emitterschaltung
(Kleinsignalwert)

$$y_{re} = |y_{re}| \exp \varphi_{re} \\ = g_{re} + j\omega C_{re}$$

y_f
Kurzschluß-Vorwärts-Steilheit (Transmittanz)

$$y_f = y_{21} = \left(\frac{I_2}{U_1} \right) \underline{U}_2 = 0$$

$|y_{fb}|$
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
(Transmittanz), in Basisschaltung
(Kleinsignalwert)

$$y_{fb} = |y_{fb}| \exp \varphi_{fb}$$

$|y_{fe}|$
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
(Transmittanz), in Emitterschaltung
(Kleinsignalwert)

$$y_{fe} = |y_{fe}| \exp \varphi_{fe}$$

y_o
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz

$$y_o = y_{22} = \left(\frac{I_2}{U_2} \right) \underline{U}_1 = 0$$

y_{ob}
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
in Basisschaltung
(Kleinsignalwert)

$$y_{ob} = g_{ob} + j\omega C_{ob}$$

y_{oe}
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
in Emitterschaltung
(Kleinsignalwert)

$$y_{oe} = g_{oe} + j\omega C_{oe}$$

Short-circuit reverse transfer admittance

*Short-circuit reverse transfer admittance
in common base configuration
(small signal value)*

*Short-circuit reverse transfer admittance
in common emitter configuration
(small signal value)*

Short-circuit forward transfer admittance

*Short-circuit forward transfer admittance
in common base configuration
(small signal value)*

*Short-circuit forward transfer admittance
in common emitter configuration
(small signal value)*

Short-circuit output admittance

*Short-circuit output admittance
in common base configuration
(small signal value)*

*Short-circuit output admittance
in common emitter configuration
(small signal value)*

Aus den y -Koeffizienten lassen sich folgende Betriebsgrößen ableiten:

The following electrical characteristics can be calculated from the above mentioned admittance parameters

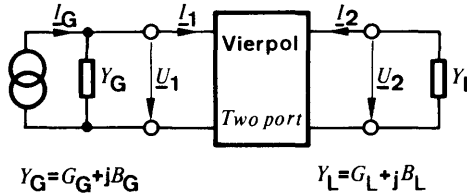


Fig. 1.21.

Stromverstärkung

Current amplification

$$A_i = \frac{I_2}{I_1} = \frac{y_{21} \cdot Y_L}{y_{11}(y_{22} + Y_L) - y_{12}y_{21}}$$

Spannungsverstärkung

Voltage amplification

$$A_u = \frac{U_2}{U_1} = \frac{-y_{21}}{y_{22} + Y_L}$$

Eingangsadmittanz

Input admittance

$$y_{in} = \frac{I_1}{U_1} = y_{11} - \frac{y_{12} \cdot y_{21}}{y_{22} + Y_L}$$

Ausgangsadmittanz

Output admittance

$$y_{out} = \frac{I_2}{U_2} = y_{22} - \frac{y_{12} \cdot y_{21}}{y_{11} + Y_G}$$

Leistungsverstärkung

Power gain

$$G_p = \frac{P_{out} \cdot G_L}{P_{in} \cdot g_{in}} \cdot |A_u|^2$$

$$= \frac{G_L}{g_{in}} \cdot \left| \frac{y_{21}}{y_{22} + Y_L} \right|^2$$

Für Niederfrequenz werden in einigen Fällen, für Hochfrequenz durchweg die Koeffizienten der Admittanz (y)-Matrix oder Elemente der Ersatzschaltung nach Giacoletto (siehe 1.1.3.) benützt. Die y -Koeffizienten gelten jeweils für einen bestimmten Arbeitspunkt und einen schmalen Frequenzbereich in der Umgebung einer bestimmten Frequenz.

By AF in certain cases and for RF throughout, the coefficients of y -parameters are used or the equivalent circuit according to Giacoletto (see 1.1.3.). The y -coefficients are valid only for a specified operating point and a specified frequency with narrow (frequency) range.

Die y -Koeffizienten werden teilweise getrennt nach Realteil und Imaginärteil oder nach Betrag und Phase angegeben

The y -parameters are given sometimes separately as real and imaginary or according to its modulus and phase.

$$y_i = g_i + j \omega C_i$$

g_i
Kurzschluß-Eingangsleitwert

Short circuit input conductance

C_i
Kurzschluß-Eingangskapazität

Short circuit input capacitance

$$y_r = g_r + j \omega C_r = |y_r| \cdot \exp(j\varphi_r)$$

g_r
Kurzschluß-Rückwirkungsleitwert

Short circuit reverse conductance

C_r
Kurzschluß-Rückwirkungskapazität

Short circuit reverse capacitance

$|y_r|$
Betrag der Rückwärtssteilheit

Modulus of the short circuit reverse transfer admittance

φ_r
Phasenwinkel der Rückwärtssteilheit

Phase of the short circuit reverse transfer admittance

$$y_f = |y_f| \cdot \exp(j \cdot \varphi_f)$$

y_f
Betrag der Vorwärtssteilheit

Modulus of the short circuit forward transfer admittance

φ_f
Phasenwinkel der Vorwärtssteilheit

Phase of the short circuit forward transfer admittance

$$y_o = g_o + j \omega C_o$$

g_o
Kurzschluß-Ausgangsleitwert

Short circuit output conductance

C_o
Kurzschluß-Ausgangskapazität

Short circuit output capacitance

Y_G
Generatorscheinwiderstand

Generator admittance

φ
Phasenwinkel

Phase angle

φ_{fb}
Phasenwinkel der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit y_{fb}

Phase of the short-circuit forward transfer admittance y_{fb}

φ_{fe}
Phasenwinkel der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit y_{fe}

Phase of the short-circuit forward transfer admittance y_{fe}

φ_{rb}
Phasenwinkel der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit y_{rb}

Phase of the short-circuit reverse transfer admittance y_{rb}

φ_{re}
Phasenwinkel der Kurzschluß-
Rückwärtssteilheit y_{re}

*Phase of the short-circuit
reverse transfer admittance y_{re}*

η
Wirkungsgrad

Efficiency

η_i
Inneres Spannungsverhältnis – UJT
Verhältnis der Emitter-Basis1-Spannung zur
Interbasisspannung für den Emitterstrom Null.
Dieses Verhältnis ist mit dem Widerstand r_{B1}
des N-Materials zwischen der N-Seite der
Emittersperrschicht und dem Basis1-An-
schluß einerseits und dem Interbasiswider-
stand r_{BB} andererseits gegeben.

Intrinsic stand-off ratio – UJT
*It is the ratio between emitter base-one voltage
and interbase voltage, when the emitter current
is zero. This ratio can also be expressed bet-
ween base-one resistance, r_{B1} , and interbase
resistance, r_{BB} , as follows:*

τ_s
Speicherzeitkonstante

Storage time constant

▼
Neuer Typ

New type

○
Kann als gütebestätigtes Bauelement geliefert
werden

Available as quality tested device

1.2.3. Schaltzeiten

Die Übergänge zwischen Sperrzustand und Durchlaßzustand eines Transistors erfolgen auch bei sprunghaften Änderungen der Steuergröße nicht abrupt, sondern beanspruchen Zeit. Zusätzlich sind diese Übergänge gegenüber Sprüngen der Steuergröße verzögert. Dafür gelten Zeitbegriffe, die mit den folgenden, für NPN-Transistoren geltenden Bildern erklärt werden.

Fig. 1.22. zeigt die zugrunde liegende Schaltung,

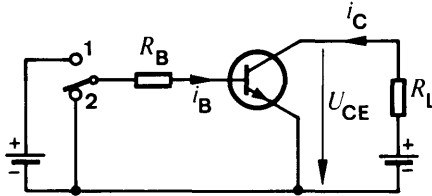


Fig. 1.22.

1.2.3. Switching characteristics

By using transistor as a switch one has to bear in mind that the transition from off-state to on-state even by abrupt changes in control values, the signal does not respond instantaneously. The output signal is; therefore, not only delayed but also suffers distortion. These switching characteristics are explained with NPN-transistor.

Fig. 1.22. shows the basic circuit.

Fig. 1.23. den zeitlichen Verlauf der Steuergröße (des Basisstromes i_B) und Fig. 1.24. den zeitlichen Verlauf des Kollektorstromes i_C beim Verändern der Schalterstellung.

Fig. 1.23. and Fig. 1.24. represent the input (i. e. base current, i_B) and output (i. e. collector current, i_C) signals.

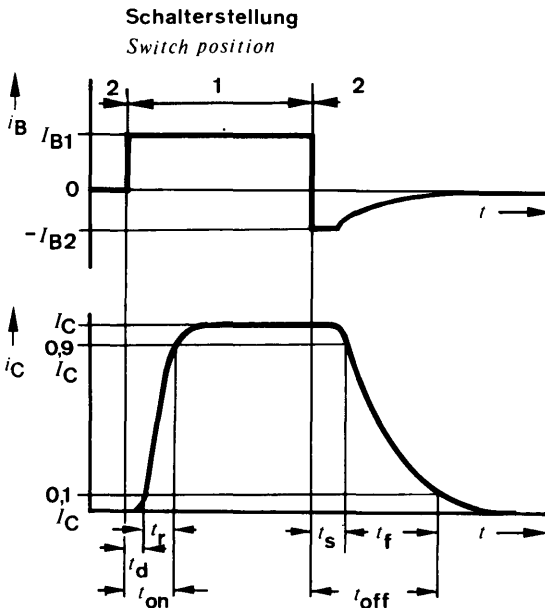


Fig. 1.23.

Fig. 1.24.

Aus dem zeitlichen Verlauf des Kollektorstromes nach Fig. 1.24. im Vergleich zu dem zeitlichen Verlauf des Basisstromes lassen sich die Schaltzeiten ablesen:

t_d : Verzögerungszeit
 t_r : Anstiegszeit
 $t_{on} (t_d + t_r)$: Einschaltzeit
 t_s : Speicherzeit
 t_f : Abfallzeit
 $t_{off} (t_s + t_f)$: Ausschaltzeit

Diese Schaltzeiten hängen ab vom Transistor-
 typ und von der verwendeten Schaltung. Sie
 gelten im übrigen nur, wenn die Flankensteil-
 heiten des Ansteuerimpulses wesentlich grö-
 ßer als die Flankensteilheiten des Kollektor-
 stromimpulses sind.

Die Einschaltzeit wird um so kürzer, je größer
 der Übersteuerungsfaktor ist. Die Ausschalt-
 zeit wird um so länger, je größer der Über-
 steuerungsfaktor ist, und um so kürzer, je
 größer der Ausräumfaktor ist.

Ausräumfaktor a

Er ist das Verhältnis zwischen dem beim Ab-
 leiten der im Basisraum gespeicherten La-
 dung fließenden Ausräumstrom I_{B2} zum Ba-
 sisstrom I_{B0} :

$$a = \frac{I_{B2}}{I_{B0}} = \frac{h_{FE0} \cdot I_{B2}}{I_C}$$

Übersteuerungsfaktor \ddot{u}

Er ist das Verhältnis zwischen dem zum Steuern
 benötigten Basisstrom I_{B1} (Steuerstrom) und

dem Basisstrom $I_{B0} = \frac{I_C}{h_{FE0}}$ der erforderlich

ist, um den Transistor bis an die Übersteue-
 rungsgrenze $U_{CB} = 0$ durchzusteuern:

$$\ddot{u} = \frac{h_{FE0} \cdot I_{B1}}{I_C}$$

Mit dem Übersteuerungsfaktor „ \ddot{u} “ und dem
 Ausräumfaktor „ a “ sowie den vom Transistor-

The transient responses as shown in Fig. 1.24.
 with respect to Fig. 1.23. are given as follows:

delay time
 rise time
 turn-on time
 storage time
 fall time
 turn-off time

These switching characteristics depend on
 the transistor type, circuit used and are valid
 only if the slope of control pulse is much
 greater than that of collector current pulse.
 If the saturation factor is higher, turn-on time
 is shorter, turn-off time is longer. Turn-off time
 is shorter, if the on-off base current ratio is
 higher.

On-off base current ratio a

It is the ratio between the turn-off base current

I_{B2} to the base current, $I_{B0} = \frac{I_C}{h_{FE0}}$ needed

to drive the transistor to the saturation region
 $U_{CB} = 0$.

Saturation (Overdriving) factor \ddot{u}

It is the ratio between the minimum value of
 base current, I_{B1} , to the base current

$I_{B0} = \frac{I_C}{h_{FE0}}$, needed to drive the transistor

to the saturation region $U_{CB} = 0$.

With given saturation factor „ \ddot{u} “, on-off base
 current ratio „ a “, transistor type, on-state (i)

typ gegebenen Werten der Einschaltzeitkonstante τ und der Speicherzeitkonstante τ_S gelten folgende Zusammenhänge für die Schaltzeiten:

$$t_r \approx \tau \cdot \ln \left(\frac{\ddot{u} - 0,1}{\ddot{u} - 0,9} \right)$$

$$t_f \approx \tau \cdot \ln \left(\frac{a + 0,9}{a + 0,1} \right)$$

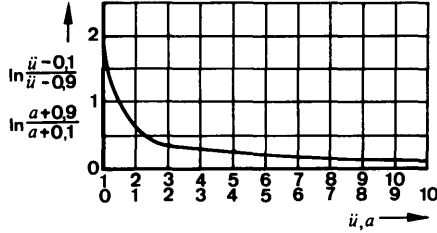


Fig. 1.25.

$$t_S \approx \tau_S \cdot \ln \left(\frac{a + \ddot{u}}{a + 1} \right)$$

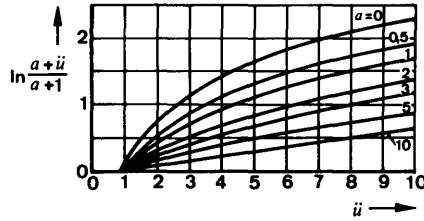


Fig. 1.26.

1.2.4. Unijunction-Transistoren

Unijunction-Transistoren (UJT) sind Silizium-Halbleiterbauelemente mit drei Anschlüssen, die eine $U(I)$ -Kennlinie mit einem Bereich negativen differentiellen Widerstandes besitzen. Fig. 1.27. zeigt eine schematische Darstellung, Fig. 1.28. das Schaltungssymbol und Fig. 1.29. eine Ersatzschaltung des Unijunction-Transistors.

and storage (τ_S) time constants, the following conditions for switching characteristics are valid:

1.2.4. Unijunction transistors

Unijunction Transistors (UJTs) are silicon semiconductor devices having three terminals, exhibiting stable open circuit and negative resistance characteristics. Fig. 1.27. shows physikal sketch, fig. 1.28. circuit diagram symbol and fig. 1.29. an equivalent circuit diagram.

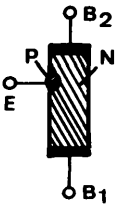


Fig. 1.27.

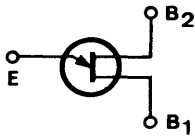


Fig. 1.28.

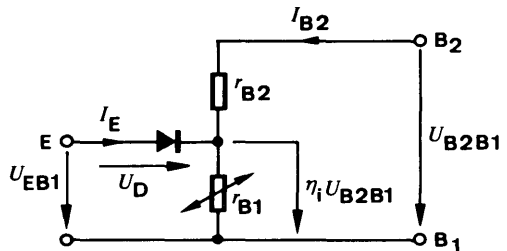


Fig. 1.29.

Der UJT besteht aus einem homogen N-dotierten Einkristall mit zwei sperrschichtfreien Kontakten, die einander gegenüberliegen und als Basis 1 (B_1) und Basis 2 (B_2) bezeichnet werden. Unsymmetrisch dazwischen befindet sich eine als Emitter (E) bezeichnete P-Zone. Die durch diese P-Zone im N-Material gebildete Sperrschicht kann als Diode aufgefaßt werden. Damit wird der durch das N-Material zwischen B_1 und B_2 gebildete und von außen meßbare Gesamtwiderstand r_{BB} (Interbasiswiderstand) bei nicht angeschlossenen bzw. in Sperrichtung vorge-spanntem Emitter in die zwei Teilwiderstände r_{B1} und r_{B2} aufgeteilt. Bei Anlegen einer Spannung U_{B2B1} entsteht an der N-Seite der Sperrschicht eine Spannung $\eta_i \cdot U_{B2B1}$, wobei:

$$\eta_i = \frac{r_{B1}}{r_{B1} + r_{B2}}$$

als inneres Spannungsverhältnis bezeichnet wird.

Fig. 1.30. zeigt den Zusammenhang zwischen U_{EB1} und I_E für einen gegebenen Wert von U_{B2B1} sowie für $I_{B2} = 0$.

The UJT consists of a uniformly doped N-type single crystal with ohmic contacts at each end. These two contacts are denoted as base-one (B_1) and base-two (B_2). An unsymmetrical rectifying contact (PN-junction) is made between B_1 and B_2 which is termed as an emitter (E).

Between B_1 and B_2 , this N-type silicon bar has the characteristics of an ordinary resistance which (the emitter is open or the junction is reverse biased) is known as interbase resistance, $r_{BB} = r_{B1} + r_{B2}$. With applied voltage U_{B2B1} (fig. 1.29.), the voltage on the N-side of the emitter junction is $\eta_i \cdot U_{B2B1}$ whereas η_i is termed as the intrinsic stand-off ratio which is given as:

The important I_E / U_{EB1} characteristics for $I_{B2} = 0$ and for a constant interbase voltage, U_{B2B1} , are shown in figure 1.30.

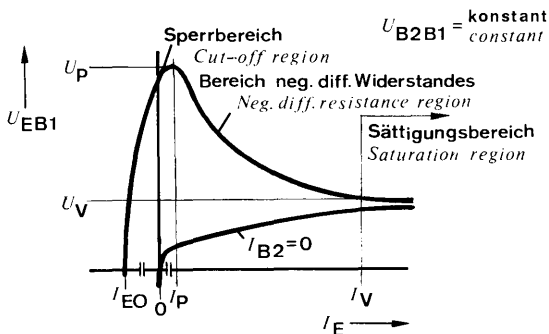


Fig. 1.30.

Für $I_{B2} = 0$ ergibt sich die Kennlinie einer normalen Siliziumdiode. Für $I_{B2} > 0$, d. h. für anliegende Interbasisspannung U_{B2B1} erhält man eine Kennlinie, die in drei Bereiche eingeteilt werden kann: den Sperrbereich, den Bereich negativen differentiellen Widerstandes und den Sättigungsbereich.

Wenn die Spannung U_{EB1} kleiner als $\eta_i \cdot U_{B2B1}$ ist, befindet sich die Diode in Sperrichtung, und es fließt lediglich ein Sperrstrom (Sperrbereich, I_E -Maßstab in Fig. 2.30. stark

With $I_{B2} = 0$, the curve represents a conventional forward-biased silicon diode.

With $I_{B2} > 0$ i. e. by applying U_{B2B1} , the curve should be divided for further discussion into three regions i. e., cut-off, negative resistance and saturation.

If the applied voltage, U_{EB1} , is less than $\eta_i \cdot U_{B2B1}$, the diode is reverse biased. Then only leakage current flows (cut-off region enlarged). I_E scale in fig. 1.30. But when the

vergrößert). Wird die Spannung U_{EB1} auf den Wert der Höckerspannung $U_P \approx U_D + \eta_i \cdot U_{B2B1}$ vergrößert, dann werden Löcher in das N-Material injiziert (U_D ist die Spannung an der Diode bei Beginn der Ladungsträgerinjektion, ca. 0,7 V). Die Löcher bewegen sich in Richtung B_1 und vergrößern damit die Leitfähigkeit des Halbleitermaterials zwischen E und B_1 (abnehmender Wert von r_{B1}). Diese zunehmende Leitfähigkeit bewirkt, daß die zum Aufrechterhalten eines bestimmten Stromes I_E erforderliche Spannung U_{EB1} abnimmt, was gleichbedeutend mit dem Entstehen eines negativen differentiellen Widerstandes ist. Der Bereich negativen differentiellen Widerstandes erstreckt sich bis zum Talpunkt, von dem ab der Sättigungsbereich beginnt. Eine weitere Verringerung von r_{B1} durch Ladungsträgerinjektion ist dort nicht mehr möglich, und die Kennlinie geht über in die einer normalen Siliziumdiode.

Wegen dieses Kennlinienverlaufs eignet sich der Unijunction-Transistor besonders für die Anwendung in Impulsgeneratoren und Schwellwertverstärkern. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet ist die Ansteuerung von Thyristoren und Triacs.

emitter voltage, U_{EB1} , is greater than $\eta_i \cdot U_{B2B1}$, the diode is forward biased. At the peak point voltage, $U_P \approx U_D + \eta_i \cdot U_{B2B1}$, holes are injected into the N-bar (U_D is junction voltage, approximately 0.7 V, at the beginning of hole injection). These injected holes move towards B_1 . Their presence in the semiconductor bar increases the conductivity (decreasing value of r_{B1}) between E and B_1 . This increased conductivity results in a reduced voltage drop U_{EB1} required to support a given current level I_E . Then any increase in that current will increase the conductivity which results in decrease of required voltage, U_{EB1} . Thus a negative resistance region occurs as shown in figure 1.30. This negative resistance range continues until the valley point (U_V and I_V) is arrived. After the valley point, the device behaves as a conventional diode being forward biased and the region of saturation starts.

Due to its negative resistance characteristics, unijunction transistor is particularly useful in the application of pulse generators, timing circuits, voltage sensing circuits and pre-stages for thyristors and triacs.

2. Montagevorschriften

2. Mounting Instructions

2.1. Allgemeines

Die Einbaulage der Halbleiterbauelemente ist beliebig. Bei allen Halbleiterbauelementen ist das Abbiegen der Anschlußdrähte in einem Abstand von mehr als 1,5 mm vom Gehäuseboden gestattet, falls der Durchmesser der Anschlußdrähte 0,5 mm nicht überschreitet. Anschlußdrähte mit größerem Durchmesser sollten nicht gebogen werden.

Der Einbau von Halbleiterbauelementen in der Nähe von wärmeerzeugenden Bauelementen erfordert die Beachtung der erhöhten Umgebungstemperatur.

2.1. General

Semiconductor devices can be mounted in any position. If the diameter of terminal lead is less than 0.5 mm, bending of leads is allowed at least 1.5 mm away from the semiconductor body (header). Bending should be avoided, if the thickness is greater than 0.5 mm.

When semiconductor devices are mounted near those components with high generation of heat, one should give consideration to high ambient temperature.

2.2. Lötvorschriften

Die Halbleiterbauelemente müssen beim Einlöten in die Schaltung gegen thermische Überlastung geschützt werden. Es empfiehlt sich, die Anschlußdrähte möglichst lang zu lassen und die Lötstellen an das Ende der Drähte zu legen. Gegebenenfalls müssen Maßnahmen für eine ausreichende Wärmeableitung getroffen werden. Die Sperrschichttemperatur der Halbleiterbauelemente darf beim Löten die maximal zulässige Sperrschichttemperatur nur kurzzeitig (max. 1 Minute) überschreiten, und zwar bei Germanium-Bauelementen bis 110 °C, bei Silizium-Bauelementen bis 200 °C.

2.2. Soldering Instructions

Semiconductor devices should be protected against overheating due to soldering. It is recommended to keep the lead as long as possible and to reserve the soldering at the end of the terminal. Otherwise precautions should be taken for heat transfer.

The junction temperature of a semiconductor device may exceed the maximum absolute junction temperature for short time (max. one minute) such as 110 °C for germanium and 200 °C for silicon devices.

Die in Fig. 2.1. angegebenen Lötkolben- bzw. Lötbadtemperaturen sind maximal zulässig:

The following maximum soldering iron (or solder bath) temperatures are permissible:

	Kolbenlötung <i>Iron soldering</i>			Tauch- bzw. Schwallbadiötung <i>Dip or flow soldering</i>		
	Temperatur des Löt Kolbens <i>Iron temperature</i>	Abstand der Lötstelle vom Gehäuse <i>Soldering distance from the case</i>	Max. zul. Lötzeit <i>Max. allowable soldering time</i>	Temperatur des Löt bades <i>Soldering temperature</i>	Abstand der Lötstelle vom Gehäuse <i>Soldering distance from the case</i>	Max. zul. Lötzeit <i>Max. allowable soldering time</i>
Metall- gehäuse <i>Metal case</i>	≤ 245 °C	1,5...5 mm	5 s	≤ 245 °C	> 1,5 mm	5 s
	≤ 245 °C	> 5 mm	10 s			
	245...350 °C	> 5 mm	5 s	245...300 °C	> 5 mm	3 s
Kunststoff- gehäuse <i>Plastic case</i>	≤ 245 °C	2...5 mm	3 s	≤ 245 °C	> 2 mm	3 s
	≤ 245 °C	> 5 mm	5 s	245...300 °C	> 5 mm	2 s

Fig. 2.1.

2.3. Wärmeableitung

Die an den Sperrschichten von Halbleitern in Wärme umgesetzte Verlustleistung muß zur Erhaltung des thermischen Gleichgewichtes an die Umgebung abgeführt werden.

Bei Bauelementen, die mit kleiner Verlustleistung betrieben werden, reicht dazu im allgemeinen die natürliche Wärmeableitung über das Gehäuse an die umgebende Luft aus.

Bei mit größerer Verlustleistung betriebenen Bauelementen müssen zum Verbessern der Wärmeableitung Kühlfahnen oder Kühlsterne vorgesehen werden, womit die wärmeabgebende Oberfläche vergrößert wird.

Bei Leistungsbauelementen schließlich müssen Kühlbleche oder spezielle Kühlkörper verwendet werden, deren Kühlwirkung noch durch besondere Kühlmittel oder Umlaufkühlung unterstützt werden kann.

Die in der Sperrschicht erzeugte Wärme wird hauptsächlich durch Wärmeleitung zur Gehäuseoberfläche oder zum Gehäuseboden abgeführt. Ein Maß dafür ist immer der thermische Widerstand Sperrschicht-Gehäuse R_{thJC} , dessen Wert durch die Konstruktion des Bauelementes festgelegt ist.

Die Wärmeabgabe vom Gehäuse zur Umgebungsluft erfolgt durch Wärmeabstrahlung, Konvektion und Wärmeableitung. Sie wird durch den äußeren bzw. den thermischen Widerstand Gehäuse-Umgebung R_{thCA} ausgedrückt. Der gesamte thermische Widerstand zwischen Sperrschicht und Umgebungsluft ist:

$$R_{thJA} = R_{thJC} + R_{thCA}$$

Die maximal zulässige Gesamtverlustleistung $P_{tot\ max}$ eines Halbleiterbauelements läßt sich mit der Gleichung

$$P_{tot\ max} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{R_{thJA}} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{R_{thJC} + R_{thCA}}$$

berechnen.

t_{jmax}

Maximal zulässiger Wert der Sperrschichttemperatur.

t_{amb}

Im Betrieb unter ungünstigsten Bedingungen auftretender Größtwert der Umgebungstemperatur.

2.3. Heat removal

To keep the thermal equilibrium, the heat generated in the semiconductor junction(s) must be removed to the ambient.

In the case of low-power devices the natural heat-conductive path between case and surrounding air is usually adequate for this purpose.

However, in the case of medium-power devices heat radiation may have to be improved by the use of star- or flag-shaped heat dissipators, which increase the heat radiating surface.

Finally, in the case of high-power devices special heat sinks must be provided, the cooling effect of which can be increased further by the use of special coolants or air blowers.

The heat generated in the junction is conveyed to the case or header by conduction rather than convection; a measure of the effectiveness of heat conduction is the inner thermal resistance or thermal resistance junction-case, R_{thJC} , the value of which is governed by the construction of the device.

Any heat transfer from the case to the surrounding air involves radiation convection and conduction, the effectiveness of transfer being expressed in terms of an R_{thCA} -value, i. e. the external or case-ambient thermal resistance. The total thermal resistance junction ambient is consequently:

The total maximum power dissipation, $P_{tot\ max}$, of a semiconductor device can be expressed as follows:

whereas

is the maximum junction temperature,

the highest ambient temperature likely to be reached under the most unfavourable conditions,

R_{thJC}

Thermischer Widerstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse.

R_{thJA}

Thermischer Widerstand zwischen Sperrschicht und Umgebung.

R_{thCA}

Thermischer Widerstand zwischen Gehäuse und Umgebung, dessen Wert von den Kühlbedingungen abhängt.

Bei Verwendung eines Kühlbleches oder eines Kühlkörpers wird R_{thCA} bestimmt von dem Wärmekontakt zwischen Gehäuse und Kühlkörper, von der Wärmeausbreitung im Kühlkörper und von der Wärmeabgabe des Kühlblechs an die Umgebung.

Die maximal zulässige Gesamtverlustleistung läßt sich demnach für ein gegebenes Halbleiterbauelement nur durch Ändern von t_{amb} und R_{thCA} beeinflussen. Der thermische Widerstand R_{thCA} muß den Angaben der Kühlkörperhersteller entnommen oder durch Messungen bestimmt werden.

Werden Kühlbleche vorgesehen und ist keine optimale Auslegung erforderlich, dann genügen folgende Näherungsangaben für die Dimensionierung:

Die nachstehenden Kurven geben den thermischen Außenwiderstand R_{thCA} an, der bei Verwendung quadratischer Kühlbleche aus Aluminium mit der Kantenlänge a gilt, wenn das Gehäuse des Bauelements mit einer ebenen Fläche direkt auf dem Kühlblech aufliegt.

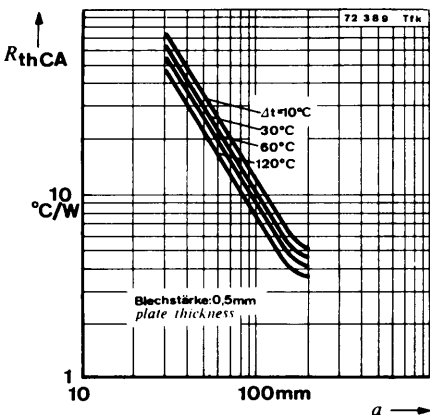


Fig. 2.2.

the thermal resistance, junction-case,

the thermal resistance, junction-ambient,

the thermal resistance, case-ambient, the value of which depends on cooling conditions.

If a heat dissipator or sink is used, then R_{thCA} depends on the thermal contact between case and heat sink, heat propagation conditions in the sink and the rate at which heat is transferred to the surrounding air.

Therefore, the maximum allowable total power dissipation for a given semiconductor device can be influenced only by changing t_{amb} and R_{thCA} . The value of R_{thCA} could be obtained either from the data of heat sink suppliers or through direct measurements.

In case of cooling plates as heat sink without optimum performance, the following approach holds good.

The curves shown in both figures are given for thermal resistance R_{thCA} by using square plates of aluminium with edge length, a , but with different thicknesses. Thereby, the device case should be mounted direct on the cooling plate.

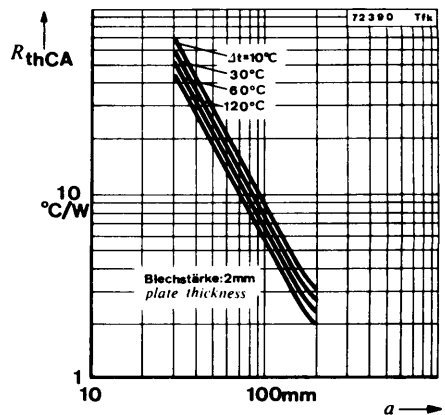


Fig. 2.3.

Die aus Fig. 2.2. und 2.3. gewonnenen Kantenlängen a bei vorgegebenen R_{thCA} werden je nach Einbaulage und Oberfläche des Kühlbleches mit den Faktoren α und β multipliziert:

$$a' = \alpha \cdot \beta \cdot a$$

$\alpha = 1,00$ bei senkrechter Montage

$\alpha = 1,15$ bei waagerechter Montage

$\beta = 1,00$ bei blanker Oberfläche

$\beta = 0,85$ bei mattschwarzer Oberfläche

The edge length, a , desired from Fig. 2.2. and 2.3. for a given R_{thCA} value must be multiplied with α and β :

where

$\alpha = 1.00$ for vertical arrangement

$\alpha = 1.15$ for horizontal arrangement

$\beta = 1.00$ for bright surface

$\beta = 0.85$ for dull black surface

2.3.1. Beispiel:

Für einen Silizium-Leistungstransistor mit $t_{jmax} = 150\text{ °C}$ und $R_{thJC} = 5\text{ °C/W}$ ist ein quadratisches Kühlblech aus blankem Aluminium, waagerecht angeordnet, Blechstärke 2 mm zu berechnen. Die höchstvorkommende Umgebungstemperatur beträgt $t_{amb} = 50\text{ °C}$ und die Verlustleistung $P_{tot max} = 8\text{ W}$.

2.3.1. Example

For a silicon power transistor having $t_{jmax} = 150\text{ °C}$ and $R_{thJC} = 5\text{ °C/W}$, an aluminium square sheet is used, having 2 mm thickness in horizontal arrangement. Maximum ambient temperature is 50 °C and maximum power dissipation, $P_{tot max} = 8\text{ W}$. Calculate edge length of the square plate.

$$P_{tot max} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{R_{thJC} + R_{thCA}}$$

$$R_{thCA} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{P_{tot}} - R_{thJC} = \frac{150\text{ °C} - 50\text{ °C}}{8\text{ W}} - 5\text{ °C/W} = 7,5\text{ °C/W}$$

$\Delta t = t_{case} - t_{amb}$ läßt sich aus der Beziehung

$\Delta t = t_{case} - t_{amb}$ can be calculated from

$$P_{tot max} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{R_{thJC} + R_{thCA}} = \frac{t_{case} - t_{amb}}{R_{thCA}}$$

ermitteln:

$$t_{case} - t_{amb} = \frac{R_{thCA}(t_{jmax} - t_{amb})}{R_{thJC} + R_{thCA}} = \frac{7,5\text{ °C/W} (150\text{ °C} - 50\text{ °C})}{5\text{ °C/W} + 7,5\text{ °C/W}} = 60\text{ °C}$$

Mit $R_{thCA} = 7,5\text{ °C/W}$ und $\Delta t = 60\text{ °C}$ ergibt sich aus den Kurven für eine Blechstärke von 2 mm eine Kantenlänge „ a “ = 90 mm. Dieser Wert muß wegen der waagerechten Anordnung noch mit dem Faktor $\alpha = 1,15$ multipliziert werden, so daß für das Kühlblech eine Kantenlänge von 105 mm vorzusehen ist.

With $R_{thCA} = 7.5\text{ °C/W}$ and $\Delta t = 60\text{ °C}$, plate thickness = 2 mm; therefore the edge length „ a “ = 90 mm. This value should be multiplied with $\alpha = 1.15$ due to horizontal arrangement.

Hence the actual edge length = 105 mm.

Soll aus einem gegebenen Kühlblech die zulässige Verlustleistung berechnet werden, so ist mit einem angenommenen Δt zu rechnen. Das Ergebnis ist eventuell mit dem tatsächlichen Δt neu zu bestimmen.

For a given plate sheet length, the allowable power dissipation should be first calculated with supposed Δt . The result should be corrected then with actual Δt .

2.4. Erlaubte Arbeitsbereiche von Leistungstransistoren

Zum Vermeiden von Überlastungen, die zur Zerstörung führen können, sind beim Betrieb von Leistungstransistoren eine Reihe von Grenzen zu beachten. Mit diesen Grenzen wird ein erlaubter Arbeitsbereich festgelegt, wie er z. B. im nachstehenden Bild dargestellt ist. Dieser Arbeitsbereich gilt nur für Leistungstransistoren, die thermisch stabil betrieben werden, und für eine bestimmte Gehäusetemperatur. Für Impulsbetrieb können die angegebenen Grenzen kurzzeitig überschritten werden, wie es z. B. die gestrichelten Linien im Bild andeuten.

Der im Bild in Form eines $I_C(U_{CE})$ -Diagrammes mit logarithmischer Teilung beider Achsen dargestellte „Erlaubte Arbeitsbereich“ eines Transistors enthält alle für einen zuverlässigen Betrieb erforderlichen Begrenzungen.

I. Maximaler Kollektordauerstrom. Wird dieser Wert überschritten, dann kann das Transistorelement zerstört werden bzw. die Anschlußdrähte können durchbrennen.

II. Belastungsbegrenzung durch R_{thJC} und t_{jmax} .

In diesem Bereich ist die zulässige Verlustleistung nicht von der Betriebsspannung abhängig, d. h. das Produkt $U_{CE} \cdot I_C$ ist konstant. Die Verlustleistungshyperbel erscheint in der doppellogarithmischen Darstellung des Arbeitsbereiches als Gerade mit der Neigung von 135° .

III. Belastungsbegrenzung zum Vermeiden eines zweiten Durchbruchs: Bei höheren Betriebsspannungen können örtliche Stromkonzentrationen auftreten, die lokale Überhitzungen der Sperrschicht bewirken. Dadurch können Schmelzkanäle entstehen, falls die zugeführte Energie einen kritischen Wert überschreitet. Das führt zur Zerstörung des Transistors. Die Stromkonzentrationen entstehen entweder am Emitterring oder in der Mitte der wirksamen Basiszone, abhängig davon ob die Emitterdiode in Durchlaß- oder in Sperrrichtung betrieben wird.

Die zu einem zweiten Durchbruch führende Energie ist im Falle einer gesperrten Emitterdiode beträchtlich niedriger als für eine in Durchlaßrichtung betriebene Diode, weil die Stromkonzentrationen im erstgenannten Fall auf einen sehr kleinen Querschnitt beschränkt sind.

2.4. Maximum operating range for power transistors

To avoid the destruction of power transistors there are certain maximum ratings which must be observed. These ratings define a safe operating area as shown in diagram both for steady and pulse state conditions. They are valid only for power transistors operating with thermal stability and a specified case temperature.

As shown in this log-log diagram, the safe operating area is limited for d. c. conditions by four maximum ratings explained below:

I. Maximum steady collector current. By exceeding this value there is a possibility of chip destruction or the connecting wires inside the device may melt.

II. Maximum power dissipation due to thermal resistance, R_{thJC} , and junction temperature, t_{jmax} .

For steady operation the product $U_{CE} \cdot I_C$ is constant; therefore, the curve has a slope of 135° in double logarithmic scale as shown in diagram.

III. Maximum rating against second breakdown. This is due to current concentration which results in hot spots and therefore localized melting of the crystal near or at the narrow base width, if the applied energy i. e. voltage, current and time exceeds a critical value. These hot spots occur either at the edges or in the middle of the base according to as the emitter junction is forward or reverse biased.

Energy required for second breakdown is considerably lower in case of reverse biased emitter junction, as compared to forward biased emitter junction, because the current concentration takes place in a very small area.

Die zulässige Verlustleistung nimmt in diesem Bereich mit zunehmender Kollektor-Emitterspannung ab, d. h. die Neigung der Begrenzungslinie wird größer als im Bereich II (der Winkel wird kleiner als 135°).

IV. Begrenzung durch die Durchbruchspannung. Beim Überschreiten dieser Grenze kann ein Lawindurchbruch erfolgen.

The allowable power dissipation decreases with increasing voltage, therefore, the slope of the corresponding curve in less than 135° .

IV. Maximum (steady) collector voltage. By exceeding this value, there is a possibility of avalanche breakdown.

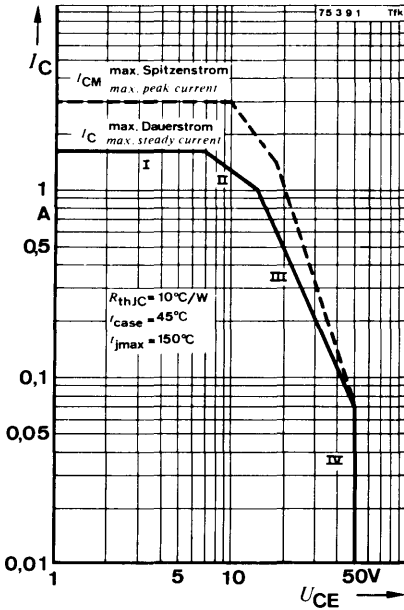


Fig. 2.4.

Beim Impulsbetrieb darf der beschriebene Arbeitsbereich unter bestimmten Voraussetzungen kurzzeitig überschritten werden (siehe gestrichelte Linien). Jedoch darf die maximal zulässige Energie bestimmte, in den „Technischen Daten“ angegebene Werte, nicht überschreiten.

Begrenzung durch:

- I Kollektorstrom
- II Thermische Belastung
- III Stromkonzentration
- IV Durchbruchspannung

gestrichelte Linie: Impulsbetrieb

Limitation due to:

- I collector current
- II thermal dissipation (power)
- III current concentration
- IV breakdown voltage

dotted line: pulse operation

With pulse operation, it is possible to extend the safe operating area (dotted curves) as shown in diagram, but even then the maximum allowable energy must lie within the specified value.

3. Angaben zur Qualität

3.1. Anlieferungsqualität

Zum Kennzeichnen der Anlieferungsqualität wird folgendes angegeben:

- Maximal- bzw. Minimalwerte der Kenngrößen
- AQL-Werte (Gutlage, Acceptable Quality Level)

Lieferlose, deren prozentualer Fehleranteil gleich oder kleiner als der in Prozent angegebene AQL-Wert ist, werden mit großer Wahrscheinlichkeit ($L \geq 90\%$) aufgrund einer Stichprobenprüfung angenommen (siehe Einfach-Stichprobenplan, Kapitel 3.4.).

3.2. Fehlergruppierung

Die möglichen Fehler, mit denen ein Halbleiterbauelement behaftet sein kann, werden entsprechend dem wahrscheinlichen Einfluß auf eine bestehende Schaltung in Gruppen zusammengefaßt:

- Totalfehler (kritischer Fehler)

Beim Vorliegen eines solchen Fehlers ist jede funktionsgemäße Verwendung des Bauelements ausgeschlossen.

Beispiele: Kontaktunterbrechung, Kurzschluß zwischen zwei Elektroden, zusammengebrochene Sperrkennlinie, falsche Typenkennzeichnung, Drahtbruch, kritische Gehäusefehler.

- Hauptfehler

Beim Vorliegen eines Hauptfehlers ist die Brauchbarkeit des Bauelements stark herabgesetzt.

In den Datenblättern sind die Kenngrößen mit einer Fußnote *) gekennzeichnet, bei denen das Nichteinhalten der angegebenen Grenzen als Hauptfehler bewertet wird. Im Normalfall handelt es sich dabei um folgende Kenngrößen bei $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$: I_{CBO} , I_{EBO} , U_{CEsat} und h_{FE} .

- Nebenfehler

Solche Fehler setzen die Brauchbarkeit des Bauelements zwar herab, beeinträchtigen dessen Funktionsfähigkeit jedoch unwesentlich.

Das Nichteinhalten der angegebenen Grenzen von den Kenngrößen, die in den „Technischen Daten“ kein besonderes Kennzeichen

3. Quality Data

3.1. Delivery quality

To designate the delivery quality, the following specifications are given:

- Maximum and minimum values of the characteristics
- AQL-values (Acceptable Quality Level)

Shipment lots whose defect percentage is equal to or less than the percentage given in AQL-value shall be accepted with greater probability ($L \geq 90\%$) due to sampling tests (see the single sampling plan in section 3.4.).

3.2. Classification of defects

The possible defects with which a semiconductor device could be subjected are classified according to the probable influence of existing circuits:

- Total (critical) defect

When this defect exists; the functional use of the device is impossible.

Examples are: open contacts, inter-electrode short-circuits, breakdown in reverse characteristics, wrong type designation, broken leads, critical case defects.

- Major defect

A defect which is usually responsible for the failure of a device to function in its intended purpose.

In technical data sheets certain characteristics are given with foot note *). If the specified limits are exceeded, it is then considered as a major defect. This normally applies to the following characteristics with $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ for a specified operating point, i. e., I_{CBO} , I_{EBO} , U_{CEsat} and h_{FE} .

- Minor defect

A defect which is responsible for the functioning of a device with no or only a slight reduction in effectiveness.

In technical data sheets there are certain characteristics without special note. If the given limits of these characteristics are exceed-

haben, wird als Nebenfehler bewertet. Dabei handelt es sich im Normalfall um dynamische Kenngrößen bei $t_{amb} = 25\text{ °C}$, sofern diese nicht für die Hauptanwendung besondere Bedeutung haben, sowie um weitere statische Kenngrößen bei $t_{amb} = 25\text{ °C}$, deren Bedeutung für die Hauptanwendung eingeschränkt ist.

3.3. AQL-Werte

Entsprechend der in 3.2. angegebenen Fehlergruppierung gelten in den Datenblättern der Halbleitertypen für professionelle Geräte und Anwendungen – sofern nicht anders vereinbart – die im folgenden genannten AQL-Werte. Diesen liegt der Einfachstichprobenplan für Attributprüfung AEG 1415 (siehe 3.4.) zugrunde, der den Stichprobenplänen ASQ/ AWF 1 oder ABC-STD 105 D, Prüfstufe II, weitgehend entspricht.

Fehlergruppe	Einzel-AQL	Gruppen-AQL
Totalfehler	–	0,25 %
Hauptfehler	0,65 %	–
Nebenfehler	–	2,50 %

Die Summe aller fehlerbehafteten Bauelemente wird mit einem Summen-AQL = 2,5 % bewertet.

In den Datenblättern sind zusätzlich Kenngrößen aufgeführt, deren Überprüfung nur durch aufwendige Messungen möglich ist. Diese Kenngrößen sind, falls sie nicht besondere Bedeutung für die Hauptanwendung haben, durch die Fußnote **) gekennzeichnet. Das Einhalten der angegebenen Grenzen dieser Kenngrößen wird mit einer Stichprobenprüfung nach dem Einfach-Stichprobenplan AEG 1416 (siehe 3.4.) überwacht (entspricht weitgehend ABC-STD 105 D, Prüfstufe S 4). Dafür gilt ein AQL-Wert von 2,5 %.

ded, then it is considered as a minor defect. Normally these are dynamic characteristics with ambient temperature, $t_{amb} = 25\text{ °C}$, provided there is no special meaning for main application. Further, there are static characteristics ($t_{amb} = 25\text{ °C}$) whose significance for the main application is restricted.

3.3. AQL-values

According to the classification of defects mentioned in 3.2., the following AQL-values, unless otherwise specified, are valid for data sheets of semiconductor devices for professional equipments and applications. Under it, the inspection follows the single sampling plan for attribute testing AEG 1415 (see 3.4.) which corresponds largely to ABC-STD 105 D, inspection level II.

Classification of defects	Single-AQL	Cumulative-AQL
Total defect	–	0.25 %
Major defect	0.65 %	–
Minor defect	–	2.50 %

A cumulative-AQL equal to 2.5 % is valid for all defects mentioned above.

*There are additional characteristics given in the data sheets whose measurements are only possible through elaborate and costly tests. These characteristics are given with foot note **) provided they are not of special use for the main application. To check the given limits of these characteristics, a sampling inspection is performed according to single sampling plan AEG 1416 (see 3.4.) which corresponds largely to ABC-STD 105 D, inspection level S 4. In this case an AQL-value of 2.5 % is valid.*

3.4. Stichprobenpläne

Zeichenerklärung:

- AQL Guttlage
- N Losgröße
- n Stichprobenumfang
- c Annahmezahl
- D_{max} maximaler Durchschlupf

3.4. Sampling inspection plans

List of symbols:

- Acceptable Quality Level
- Lot size
- Sample size
- Acceptance number
- Average outgoing quality level

Einfach-Stichprobenplan für Attributprüfung (AEG 1415)

Single sampling plan for attribute testing (AEG 1415)

normale Prüfung normal inspection	AQL										reduzierte Prüfung reduced inspection	
	0,06	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0		6,5
N	n - c (D _{max} in %)										N	
2 - 15												2 - 15
16 - 50						20-0 (1,7)	13-0 (2,6)	8-0 (3,9)	5-0 (6,7)	3-0 (9,8)	2-0 (15,0)	16 - 150
51 - 150					32-0 (1,1)							151 - 200
151 - 280				50-0 (0,71)			32-1 (2,3)	20-1 (3,6)	20-2 (6,0)	20-3 (8,4)		201 - 500
281 - 500	200-0 (0,18)	125-0 (0,29)	80-0 (0,45)				50-1 (1,5)	32-2 (3,8)	32-3 (5,4)	32-5 (8,8)		501 - 1200
501 - 1200							80-1 (1,0)	50-2 (2,4)	50-3 (3,5)	50-5 (5,7)	50-7 (8,7)	1201 - 3200
1201 - 3200					125-1 (0,64)			80-2 (1,6)	80-3 (2,2)	80-5 (3,7)	80-10 (7,7)	3201 - 10000
3201 - 10000						125-2 (1,1)	125-3 (1,5)	125-5 (2,4)	125-7 (3,5)	125-10 (5,0)	125-14 (7,2)	
10001 - 35000 ¹⁾			315-1 (0,27)	200-1 (0,41)	200-2 (0,60)	200-3 (0,95)	200-5 (1,6)	200-7 (2,2)	200-10 (3,2)	200-14 (4,6)	200-21 (7,3)	10001 - 35000 ¹⁾
		500-1 (0,17)	315-2 (0,44)	315-3 (0,67)	315-5 (0,99)	315-7 (1,4)	315-10 (2,1)	315-15 (3,0)	315-21 (4,7)			

Einfach-Stichprobenplan für zerstörende oder sehr teure Prüfungen (AEG 1416, Z-Pläne).

Single sampling plan for destructive or very costly test procedures (AEG 1416, Z-plans).

Z1 normale Prüfung normal inspection	AQL										Z2 reduzierte Prüfung reduced inspection	
N	0,06	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	N
n - c (D _{max} in %)												
2 - 25												2 - 50
26 - 90												51 - 150
91 - 150						20-0 (1,8)	13-0 (2,8)	8-0 (4,5)	5-0 (7,2)	3-0 (11,6)		151 - 500
151 - 500	200-0 (0,18)	125-0 (0,29)	80-0 (0,46)	50-0 (0,74)	32-0 (1,2)							501 - 3200
501 - 1200												3201 - 35000 ¹⁾
1201 - 10000												-
10001 - 35000 ¹⁾						80-1 (1,1)	50-1 (1,7)	32-1 (2,8)	20-1 (4,1)	20-2 (6,8)	20-3 (9,5)	-
								50-2 (2,7)	32-2 (4,3)	32-3 (6,1)	32-5 (9,9)	-
								50-3 (3,9)	50-5 (6,3)	50-7 (9,0)		

¹⁾ Losgrößen über 35000 sind zu teilen.

¹⁾ Lot size above 35000 must be divided.

4. Gütebestätigte Bauelemente

Bei den gütebestätigten Halbleiter-Bauelementen wird eine Qualifikations-Prüfung an jedem Typ und bei jedem Fertigungslos eine Requalifikationsprüfung durchgeführt sowie eine laufende Überwachung der Fertigung sichergestellt. Die Überwachung der Muster-Prüfungen, Musterzulassungen und Gütesicherung, gemäß VG 95211, erfolgt durch eine amtliche Prüfstelle, den VDE. Aufgrund des Beschlusses der Electronic Components Quality Assessment and Committee (ECQAC) können die elektronischen Bauelemente, die im Herstellerland durch eine Prüfstelle überprüft und überwacht werden, auch in anderen Mitgliedsländern der ECQAC ohne weitere Prüfungen eingesetzt werden. Die Länder Frankreich, Großbritannien und BRD erkennen bereits ihre Prüf- und Zulassungsstellen gegenseitig an.

Diese Bauelemente sind sowohl im Inhaltsverzeichnis als auch in den Datenblättern durch „○“ gekennzeichnet.

5. Paarungsschema für Silizium-NF-Transistoren

Die Silizium-NF-Transistorpaare werden nach folgendem Paarungsschema ausgemessen:

Gruppe Group	Code Code	h_{FE} -Bereich h_{FE} range
2.5	A	13.2 ... 19.0
	B	17.0 ... 23.6
	C	21.2 ... 30.0
4	D	26.5 ... 37.5
	E	33.5 ... 47.5
6	F	42.5 ... 60.0
	G	53.0 ... 75.0
10	H	67.0 ... 95.0
	I	85.0 ... 118
16	K	106 ... 150
	L	132 ... 190
25	M	170 ... 236
	N	212 ... 300
40	O	265 ... 375
	P	335 ... 475
60	R	425 ... 600
	S	530 ... 750
	T	670 ... 950

Die Transistoren können nur in den aufgeführten Gruppen gepaart geliefert werden.

Die Zahlenwerte der h_{FE} -Bereichsgrenzen sind der DIN-Reihe R 40 entnommen.

4. Qualified Semiconductor Devices

With these qualified semiconductor devices, requalification tests are carried out on every type and production lots. The control of sample testing, sample approval and quality assurance is followed according to VG 95211 through the VDE official testing department. According to the resolution of the Electronic Components Quality Assessment and Committee (ECQAC), the devices tested at the manufactured country through its qualification approval authority, can be used without further testing in the member ECQAC countries. France, United Kingdom and W-Germany mutually accept the agreement.

These devices are indicated with „○“ in table of contents and technical data sheets.

5. Pair conditions for Silicon AF transistors

The silicon AF transistors are measured according to the following pair conditions:

The transistors can be supplied only in the above shown groups.

The values of the h_{FE} range limits are taken from the DIN progression R 40.

6. Aufbau der Datenblätter

Der Aufbau der Datenblattangaben entspricht folgendem Schema:

- Kurzbeschreibung
- Abmessungen (Mechanische Daten)
- Absolute Grenzdaten
- Thermische Kenngrößen – Wärmewiderstände
- Elektrische Kenngrößen

Falls erforderlich sind die Datenblätter mit Vermerken versehen, die eine zusätzliche Information über den beschriebenen Typ vermitteln.

6.1. Kurzbeschreibung

Neben der Typenbezeichnung werden die verwendeten Halbleitermaterialien, die Zonenfolge, die Technologie, die Art des Bauelementes und ggf. der Aufbau genannt. Stichwortartig werden die typischen Anwendungen und die Besonderen Merkmale aufgeführt.

6.2. Abmessungen (Mechanische Daten)

Für jeden Typ werden in einer Zeichnung die wichtigsten Abmessungen und die Reihenfolge der Anschlüsse dargestellt. Ein Schaltbild ergänzt diese Information. Bei den Gehäusebildern wird die DIN-, JEDEC-, bzw. die handelsübliche Bezeichnung aufgeführt. Das Gewicht des Bauelementes ergänzt diese Angaben.

Besonders zu beachten:

Wenn keine Maßtoleranzen eingetragen sind, gilt folgendes:

Die Werte für die Länge der Anschlüsse und für die Durchmesser der Befestigungslöcher sind Minimalwerte. Alle anderen Maße sind Maximalwerte.

6.3. Absolute Grenzdaten

Die genannten Grenzdaten bestimmen die maximal zulässigen Betriebs- und Umgebungsbedingungen. Wird eine dieser Bedingungen überschritten, so kann das zur Zerstörung des betreffenden Bauelementes füh-

6. Data Sheet Construction

Data sheet information is generally presented in the following sequence:

- *Device description*
- *Dimensions (Mechanical data)*
- *Absolute maximum ratings*
- *Thermal data – thermal resistances*
- *Electrical characteristics*

Additional information on device performance is provided if necessary.

6.1. Device description

The following information is provided: type number, semiconductor materials used, sequence of zones, technology used, device type and, if necessary construction. Also, short-form information on the typical Applications and special Features is given.

6.2. Dimensions (Mechanical data)

If contains important dimensions, 'sequence of connection supplemented by a circuit diagram. Case outline drawings carry DIN-, JEDEC or commercial designations. Information on weight completes the list of mechanical data.

Note especially:

If the dimensional information does not include any tolerances, then the following applies: Lead length and mounting hole dimensions are minimum values. All other dimensions are maximum.

6.3. Absolute maximum ratings

These define maximum permissible operational and environmental conditions. If any one of these conditions is exceeded, then this could result in the destruction of the device. Unless otherwise specified, an ambient temperature

ren. Soweit nicht anders angegeben gelten die Grenzdaten bei einer Umgebungstemperatur von $25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$. Die meisten Grenzdaten sind statische Angaben, bei Impulsbetrieb werden die zugehörigen Bedingungen genannt.

Grenzdaten gelten unabhängig voneinander. Ein Gerät, das Halbleiterbauelemente enthält, muß so dimensioniert werden, daß die für die verwendeten Bauelemente festgelegten absoluten Grenzdaten auch unter ungünstigsten Betriebsbedingungen nicht überschritten werden. Diese können z. B. hervorgerufen werden durch Änderungen der Versorgungsspannung, der Eigenschaften der übrigen elektrischen Bauelemente im Gerät, der Einstellung des Gerätes, der Belastung, der Ansteuerung, der Umgebungsbedingungen, sowie der Eigenschaften der Bauelemente selbst (z. B. Alterung).

6.4. Thermische Kenngrößen – Wärmewiderstände

Einige thermische Größen, z. B. die Sperrschichttemperatur, der Lagerungstemperaturbereich und die Gesamtverlustleistung, begrenzen den Anwendungsbereich. Daher sind sie im Abschnitt „Absolute Grenzdaten“ aufgeführt. Für die Wärmewiderstände ist ein gesonderter Abschnitt vorgesehen. Der Wärmewiderstand R_{thJA} ist ohne zusätzliche Kühlmittel als ungünstigster Fall zu verstehen.

Die Temperaturkoeffizienten sind bei den zugehörigen Parametern unter „Kenngrößen“ eingeordnet.

6.5. Kenngrößen, Schaltzeiten

Die für den Betrieb und die Funktion des Bauelementes wichtigen elektrischen Parameter (Minimal-, typische und Maximal-Werte) werden mit den zugehörigen Meßbedingungen und ergänzenden Kurven aufgeführt.

● Elektrische Kenngrößen

Die elektrischen Eigenschaften eines Halbleiterbauelementes werden mit elektrischen Kenngrößen charakterisiert. Diese setzen sich

of $25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ is assumed for all absolute maximum ratings. Most absolute ratings are static characteristics; if they are measured by a pulse method, then the associated measurement conditions are stated.

Maximum ratings are absolute (i. e. not interdependent).

Any equipment incorporating semiconductor devices must be designed so that even under the most unfavourable operating conditions the specified maximum ratings of the devices used are never exceeded. These ratings could be exceeded because of changes e. g. in supply voltage, the properties of other components used in the equipment, control settings, load conditions, drive level, environmental conditions and the properties of the devices themselves (i. e. aging).

6.4. Thermal data – thermal resistances

Some thermal data (e. g. junction temperature, storage temperature range, total power dissipation), because they impose a limit on the application range of the device, are given under the heading "Absolute maximum ratings". A special section is provided for thermal resistances. The thermal resistance, junction-ambient (R_{thJA}) quoted is that which would be measured without artificial cooling, i. e. under the worst conditions.

Temperature coefficients, on the other hand, are listed together with the associated parameters under "Characteristics".

6.5. Characteristics, switching characteristics

Under this heading are grouped the most important operational, electrical characteristics (minimum, typical and maximum values) together with associated test conditions supplemented with curves.

● Electrical characteristics

The distinctive features of a semiconductor device are characterised with electrical characteristics which contain static (d. c.), dyna-

zusammen aus statischen Kenngrößen, dynamischen Kenngrößen, Vierpolkenngrößen und Kennlinien.

● **Statische Kenngrößen**

Die statischen Kenngrößen beschreiben das Gleichstromverhalten der Halbleiterbauelemente. Sie gelten für eine bestimmte Umgebungs- oder Gehäusetemperatur, oder sie sind in Abhängigkeit von der Temperatur angegeben.

● **Dynamische Kenngrößen**

Die dynamischen Kenngrößen beschreiben das Verhalten der Halbleiterbauelemente bei Wechselstrom- oder Impulsbetrieb. Je nach Typ werden dabei NF-, HF- oder für das Schaltverhalten wichtige Kenngrößen angegeben. Diese Kenngrößen gelten nur unter bestimmten Betriebsbedingungen. Gegebenenfalls sind diese ergänzt mit entsprechenden Meßschaltungen.

● **Vierpol-Kenngrößen**

Die Vierpol-Kenngrößen gehören zu den dynamischen Kenngrößen. Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit werden sie gesondert angegeben, wenn das für die Hauptanwendung des betreffenden Typs von besonderem Interesse ist.

● **Kennlinien**

Neben den statischen und dynamischen Kenngrößen, die bestimmte Kennlinienpunkte bzw. Betriebszustände charakterisieren, werden Kennlinien angegeben. Damit wird die typische (mittlere) Abhängigkeit einzelner Kenngrößen voneinander dargestellt. Zum Teil werden auch die Streugrenzen mit angegeben. Diese besagen, daß ein Anteil von wenigstens 95 % der Lieferung innerhalb der angegebenen Grenzen liegt.

6.6. Zusätzliche Vermerke

Vorläufige technische Daten

Mit dieser Angabe wird darauf hingewiesen, daß sich einige für den betreffenden Typ angegebene Daten noch geringfügig ändern können.

Nicht für Neuentwicklungen

Typen sind für laufende Serien erhältlich, Neuentwicklungen sollten damit nicht vorgenommen werden.

mic (a. c.), two-port characteristics and family of curves.

● **Static (d. c.) characteristics**

D. c. characteristics explain the d. c. properties of a semiconductor device. They are temperature dependent and are valid only for a given ambient or case temperature.

● **Dynamic (a. c.) characteristics**

A. C. characteristics explain the a. c. or pulse properties of a semiconductor device. According to the types are given the important AF, HF or switching characteristics. The dynamic (a. c.) characteristics are valid only under special operating conditions. If necessary, they are supplied with corresponding measuring circuits.

● **Two-port characteristics**

Two-port characteristics belong to the a. c. characteristics. To increase the lucidity these parameters are sometimes given separately; provided, they are of special use for the main application of the device.

● **Family of curves**

Besides the static (d. c.) and dynamic (a. c.) characteristics, family of curves are given for specified operating conditions. They show the typical interdependence of individual characteristics. Partly are given the scattering limits. They signify that a least 95 % of the delivery lies inside these tolerances.

6.6. Additional informations

Preliminary specifications

This heading indicates that some information on the device concerned may be subject to slight changes.

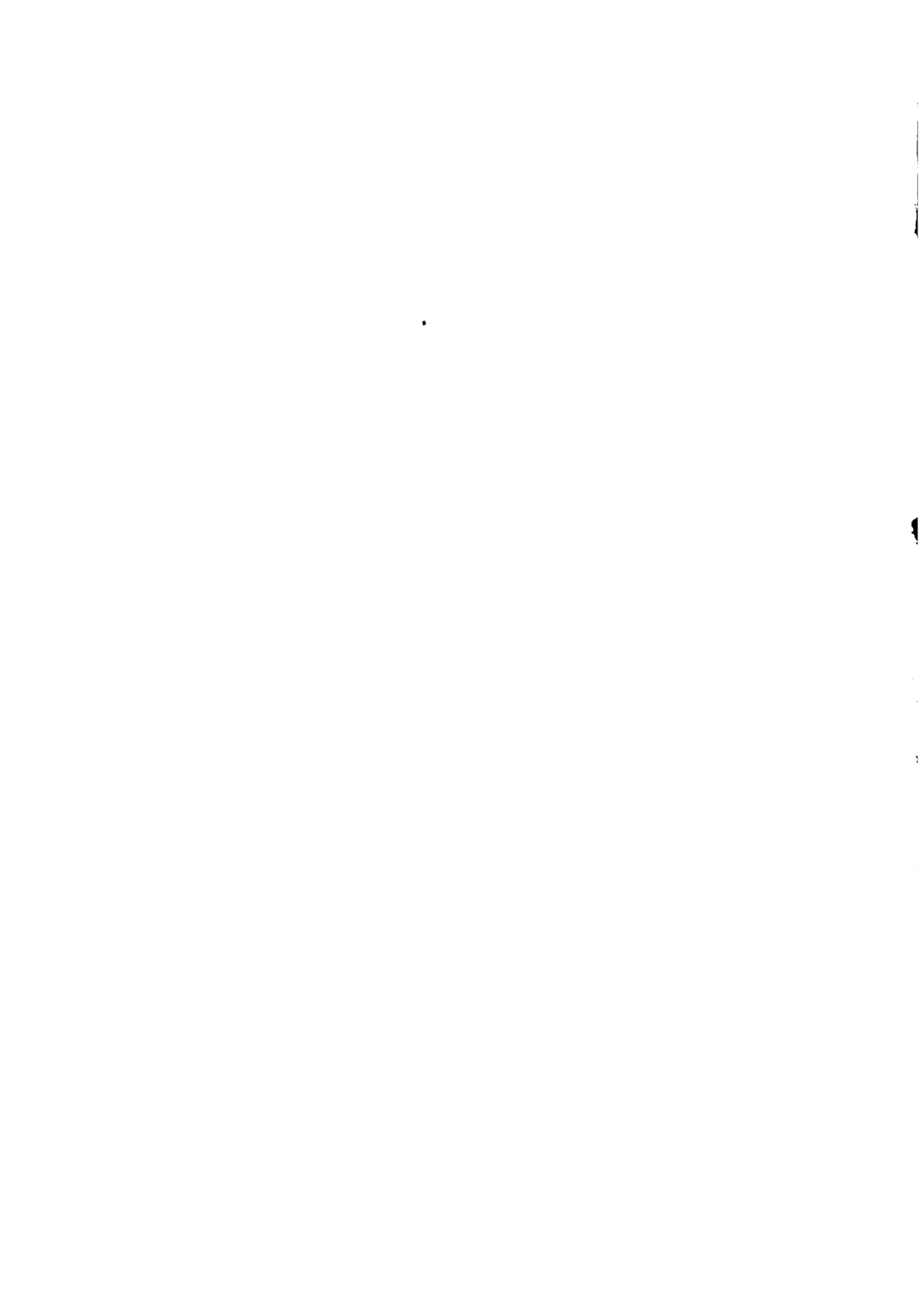
Not for new developments

This heading indicates that the device concerned not be used in equipment under development, it is, however, available for present production.

Technische Daten

Technical data





Germanium-PNP-Mesa-HF-Transistor Germanium PNP Mesa RF Transistor

Anwendungen: Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz

Applications: Pre, mixer and oscillator stages up to 260 MHz

Besondere Merkmale:

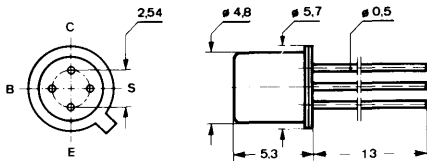
- Leistungsverstärkung 17,5 dB
- Rauschmaß < 7,5 dB
- Rückwirkungszeitkonstante 6 ps

Features:

- Power gain 17,5 dB
- Noise figure < 7.5 dB
- Feedback time constant 6 ps

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Anschluß „S“ mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“ connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41 876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	25	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	18	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	10	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	60	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	90	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-30 ... +90	$^\circ\text{C}$

AF 106

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}		750	°C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}		400	°C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

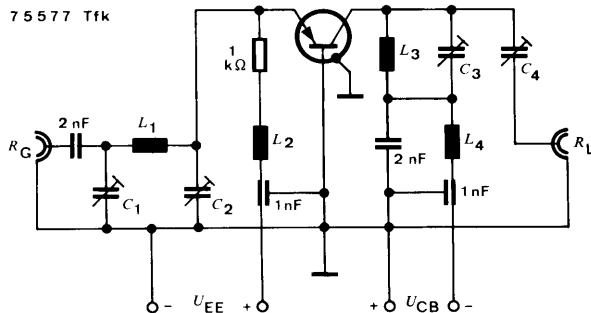
$t_{amb} = 25\text{°C}$				
Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $-U_{CB} = 12\text{ V}$	$-I_{CBO}$	0,5	10	μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $-I_C = 100\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}$	25		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $-I_C = 0,5\ \text{mA}$	$-U_{(BR)CEO}$	18		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $-I_E = 100\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	0,3		V
Basisstrom <i>Base current</i> $-U_{CE} = 12\ \text{V}, -I_C = 1\ \text{mA}$ $-U_{CE} = 6\ \text{V}, -I_C = 2\ \text{mA}$	$-I_B$ $-I_B$	20 29	40	μA μA
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $-U_{CE} = 12\ \text{V}, -I_C = 1\ \text{mA}$ $-U_{CE} = 6\ \text{V}, -I_C = 2\ \text{mA}$	$-U_{BE}$ $-U_{BE}$	250 280	325 340	380 400 mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $-U_{CE} = 12\ \text{V}, -I_C = 1\ \text{mA}$ $-U_{CE} = 6\ \text{V}, -I_C = 2\ \text{mA}$	h_{FE} h_{FE}	25	50 70	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{°C}$				
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $-U_{CB} = 12\ \text{V}, -I_C = 1\ \text{mA}, f = 100\ \text{MHz}$	f_T		220	MHz
Maximale Schwingfrequenz <i>Maximum frequency of oscillation</i> $-U_{CB} = 12\ \text{V}, -I_C = 1\ \text{mA}$	f_{max}		1,2	GHz

	Min.	Typ.	Max.
Rückwirkungskapazität <i>Feedback capacitance</i> $-U_{CB} = 12\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}, f = 450\text{ kHz}$	$C_{üre}$	0,45	pF
Rückwirkungszeitkonstante <i>Feedback time constant</i> $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}, f = 2,5\text{ MHz}$	$r_{bb} C_{bc}$	6	ps
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $-U_{CB} = 12\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}, R_G = 60\ \Omega,$ $f = 200\text{ MHz}$	F	5,5	7,5 dB
Leistungsverstärkung <i>Power gain</i> $-U_{CB} = 12\text{ V}, -I_C = 3\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}$	$G_{pb}^{1)}$	14	17,5 dB

7 5 5 7 7 Tfk



$C_1 = 6,5 \dots 18\text{ pF}$
 $C_2 = 9,5 \dots 20\text{ pF}$
 $C_3 = 3 \dots 10\text{ pF}$
 $C_4 = 1,5 \dots 5\text{ pF}$
 $L_1 = 3\text{ Wdg} / \varnothing 6,5, \varnothing 1\text{ Ag}$
 $L_2 = L_4 = 20\text{ Wdg} / \varnothing 3,5,$
 $\varnothing 0,6\text{ CuLs, K 80 k1}$
 $L_3 = 2\text{ Wdg} / \varnothing 6,5, \varnothing 1\text{ Ag}$
 $R_G = R_L = 60\ \Omega$
 Ankopplung an R_L so,
 daß $r_p = 920\ \Omega$
 Coupled at R_L so
 that $r_p = 920\ \Omega$

Meßschaltung für: G_{pb}
 Test circuit for:

¹⁾ siehe Meßschaltung
 see test circuit

AF 106

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

t_{amb} 25 °C

Min. Typ. Max.

Emitterschaltung Common emitter configuration

$-U_{CB} = 12 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ KHz}$

Kurzschluß-Stromverstärkung Short circuit forward current transfer ratio	h_{fe}	30	65	
---	----------	----	----	--

Basisschaltung Common base configuration

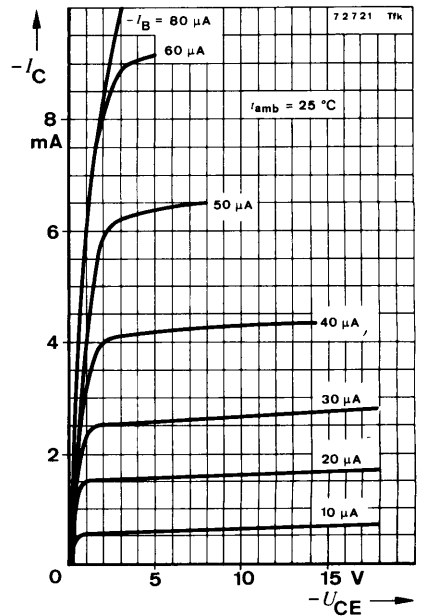
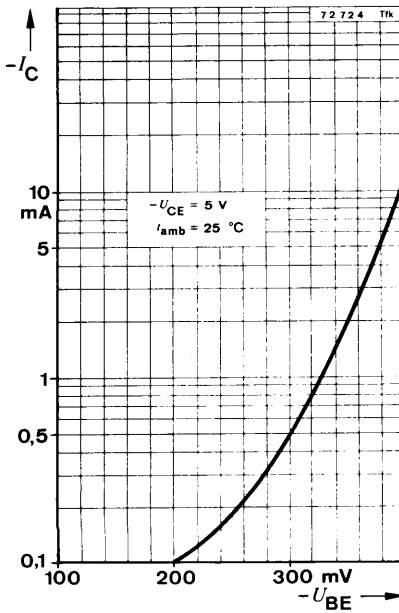
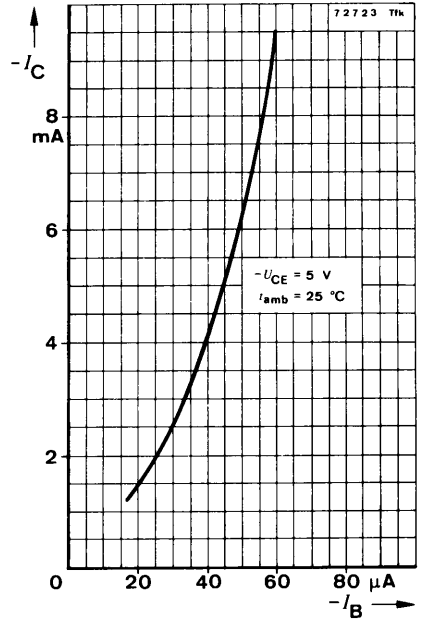
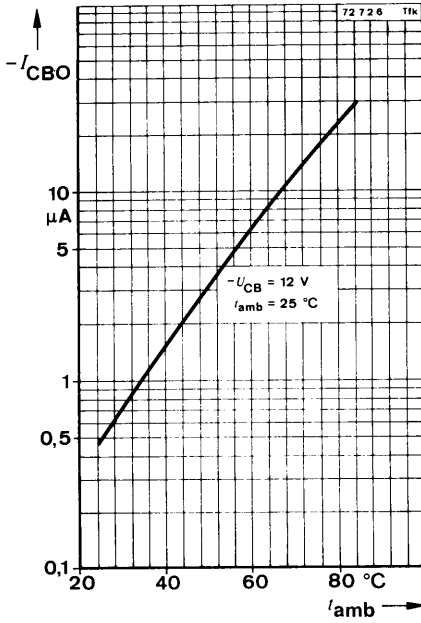
$-U_{CB} = 6 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ib}	36	mS
	$-b_{ib}$	6	mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$-\text{Re } (y_{rb})$	0,04	mS
	$-\text{Im } (y_{rb})$	0,48	mS
	$-C_{rb}$	0,76	pF
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fb} $	33,5	mS
	φ_{fb}	142°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{ob}	0,09	µS
	C_{ob}	1,6	pF

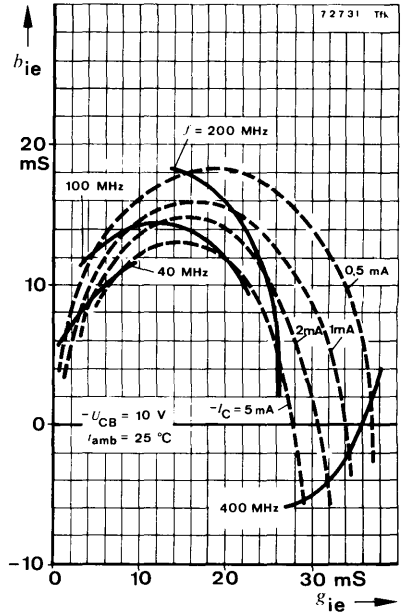
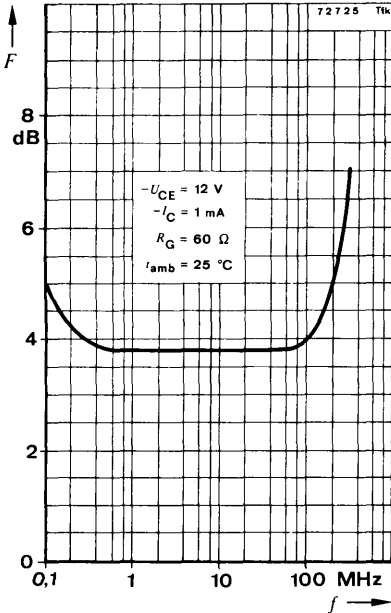
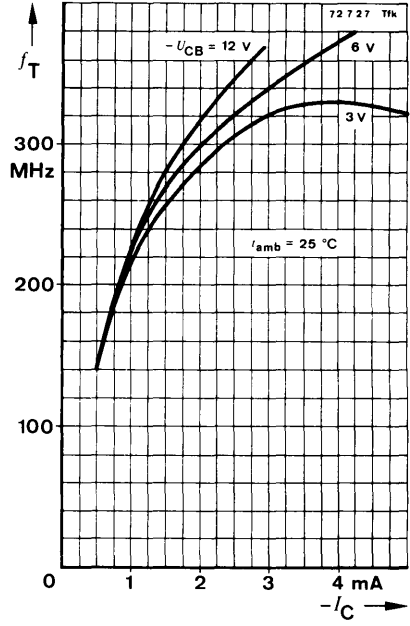
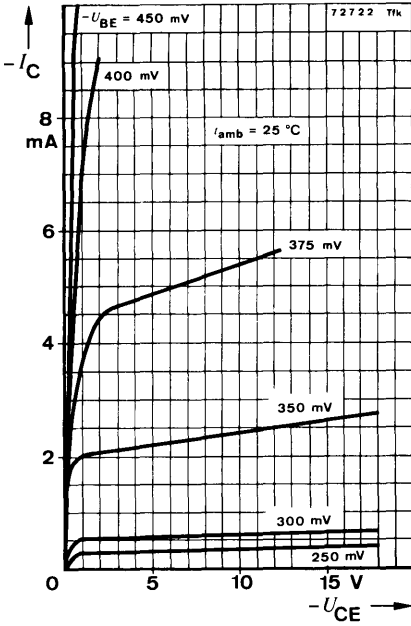
Basisschaltung Common base configuration

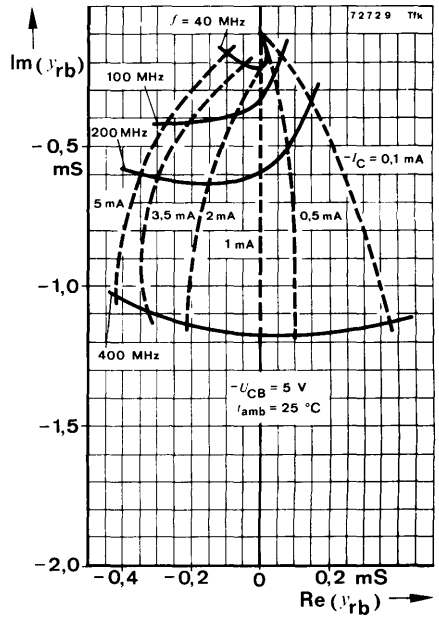
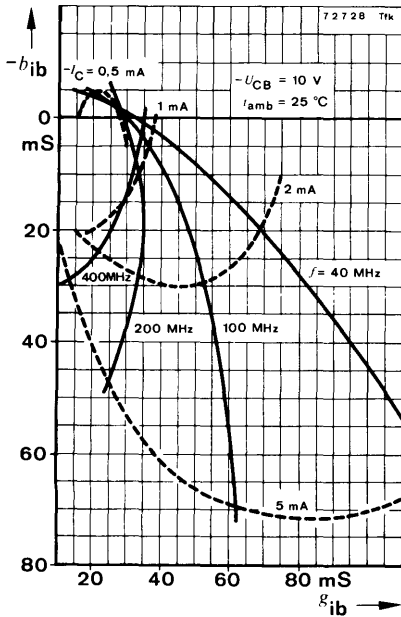
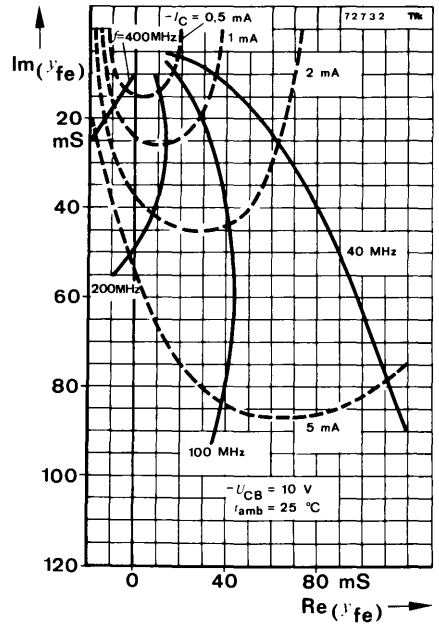
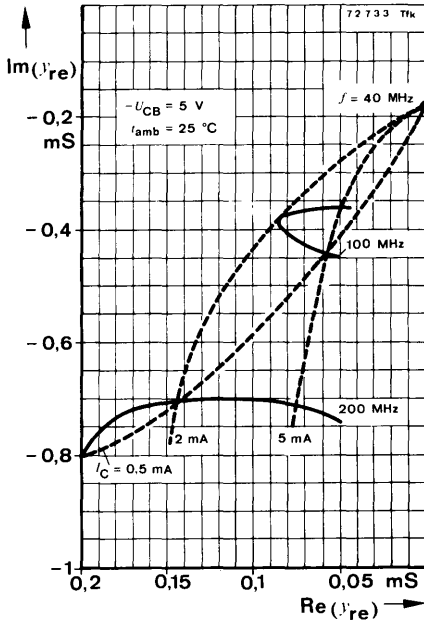
$-U_{CB} = 12 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 200 \text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ib}	31	mS
	$-b_{ib}$	12	mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$-\text{Re } (y_{rb})$	≈ 0	mS
	$-\text{Im } (y_{rb})$	0,5	mS
	$-C_{rb}$	0,4	pF
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fb} $	27	mS
	φ_{fb}	115°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{ob}	0,15	mS
	C_{ob}	1,5	pF

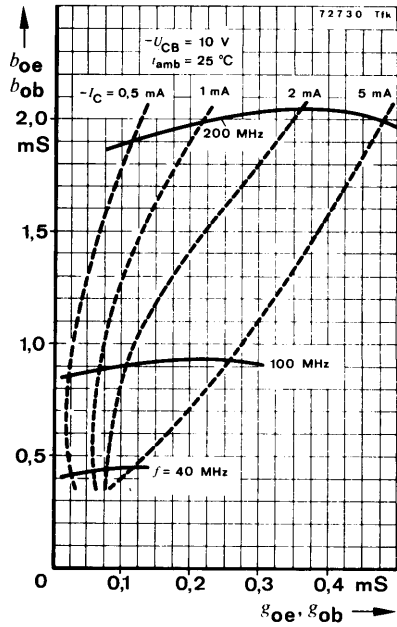
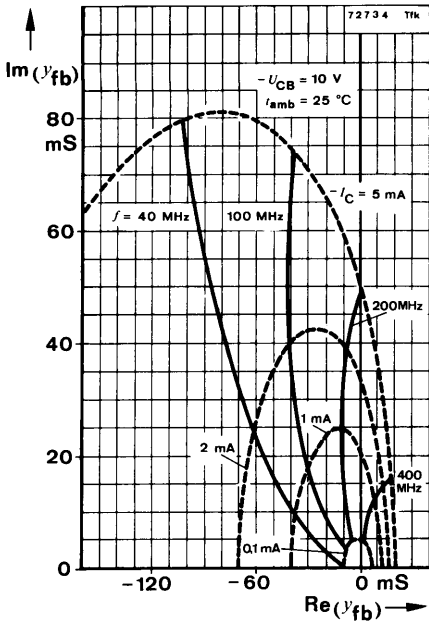


AF 106





AF 106



Germanium-PNP-Mesa-HF-Transistor Germanium PNP Mesa RF Transistor

Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

Anwendungen: Geregelt Verstufen bis 260 MHz

Applications: Controlled pre-stages up to 260 MHz

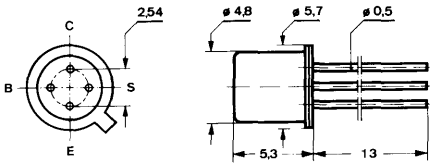
Besondere Merkmale:

- Leistungsverstärkung 16,5 dB
- Rauschmaß < 4,8 dB
- Regelbereich 36 dB

Features:

- Power gain 16.5 dB
- Noise figure < 4.8 dB
- Control range 36 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Anschluß „S“ mit Gehäuse verbunden
Terminal "S" connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41 876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	20	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	10	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	60	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	90	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-30 ... +90	°C

AF 109 R

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.	
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			750	°C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			400	°C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$$-U_{CB} = 20\text{ V}$$

$$-U_{CE} = 15\text{ V}$$

$-I_{CB0}$	0,5	8	μA
$-I_{CEO}$		500	μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$$-U_{EB} = 0,3\text{ V}$$

$-I_{EBO}$	2	110	μA
------------	---	-----	---------------

Basisstrom

Base current

$$-U_{CE} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 2,0\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 5,0\text{ mA}$$

$-I_B$	30	75	μA
$-I_B$		36	μA
$-I_B$		66	μA

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

$$-U_{CE} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 5\text{ mA}$$

$-U_{BE}$	320	380	430	mV
$-U_{BE}$	320	380	430	mV
$-U_{BE}$	360	405	450	mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$$-U_{CE} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 5\text{ mA}$$

h_{FE}	20	50	
h_{FE}		55	
h_{FE}		75	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$$-U_{CE} = 12\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 450\text{ kHz}$$

$C_{üre}$	0,25		pF
-----------	------	--	----

Rauschmaß

Noise figure

$$-U_{CC} = 12\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, R_E = 1\text{ k}\Omega,$$

$$R_G = 60\ \Omega, f = 200\text{ MHz}$$

F	4	4,8	dB
-----	---	-----	----

		Min.	Typ.	Max.
Leistungsverstärkung <i>Power gain</i>				
$-U_{CC} = 12\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, R_E = 1\text{ k}\Omega,$ $f = 200\text{ MHz}, R_p = 920\ \Omega$	G_{pb}	13	16,5	dB
Regelbereich <i>Control range</i>				
$-I_C = 2 \dots 9\text{ mA}$	ΔG_{pb}		36	dB
Störspannung <i>Interference voltage</i>	$U_{st}^1)$		22	mV

Vierpol Kenngrößen *Two port characteristics*

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Basisschaltung *Common base configuration*

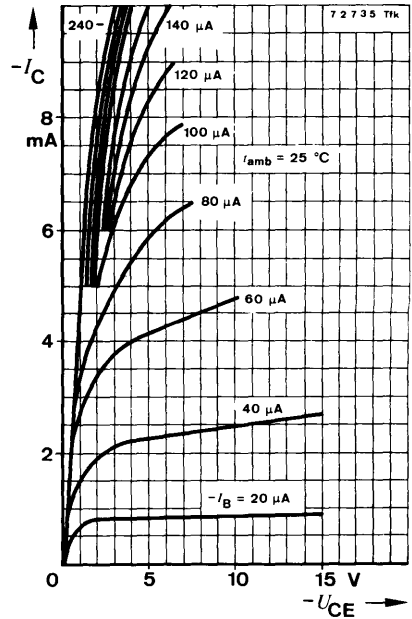
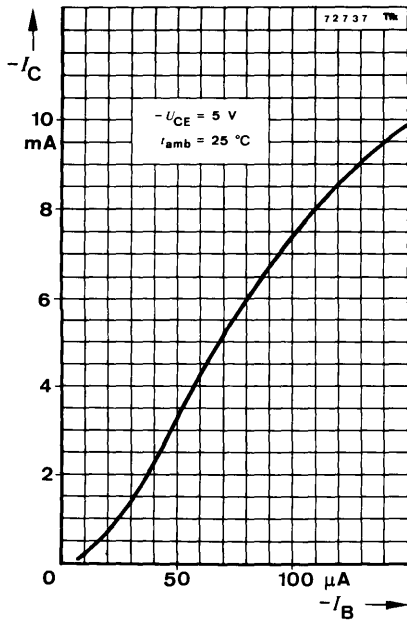
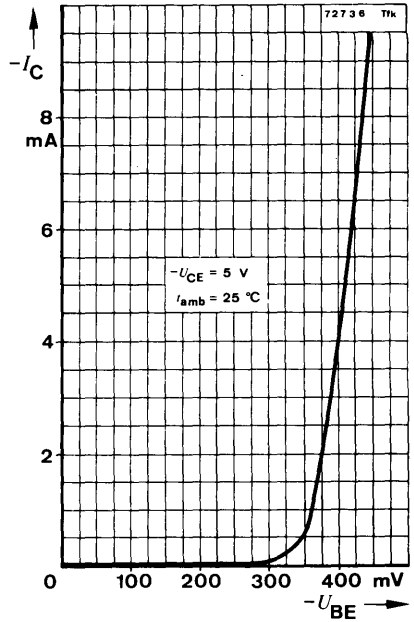
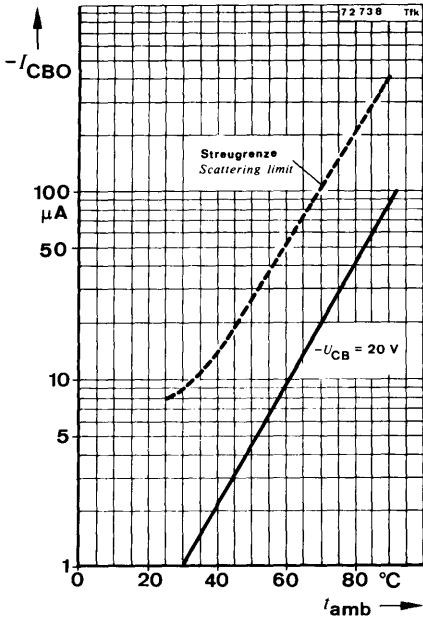
$-U_{CB} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}$

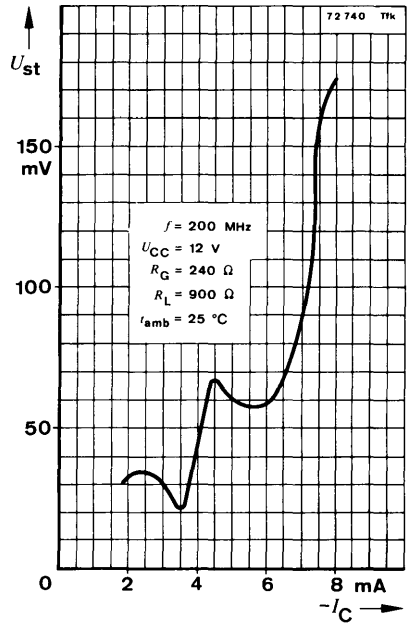
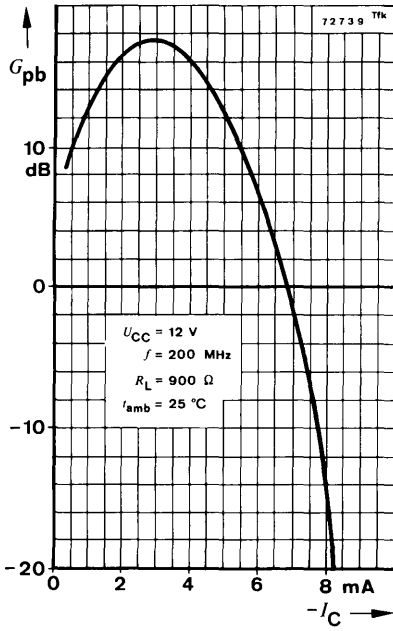
Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ib} $-b_{ib}$	28 24	mS mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$-\text{Re}(y_{rb})$ $-\text{Im}(y_{rb})$	0,06 0,16	mS mS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$-\text{Re}(y_{fb})$ $-\text{Im}(y_{fb})$	22 30	mS mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{ob} b_{ob}	0,09 1,9	mS mS

¹⁾ U_{st} ist der Effektivwert der halben Klemmenspannung bei Anpassung ($R_G = 240\ \Omega$), eines 100% sinus-modulierten Fernsehträgers, der auf dem Nutzträger 1% Amplitudenmodulation verursacht.

U_{st} is the effective half terminal voltage by matching with $R_G = 240\ \Omega$ of a 100% sine modulated television carrier, which produces 1% AM on the useful carrier.

AF 109 R





Germanium-PNP-HF-Transistor Germanium PNP RF Transistor

Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

Anwendungen: Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz
Applications: Pre, mixer and oscillator stages up to 860 MHz

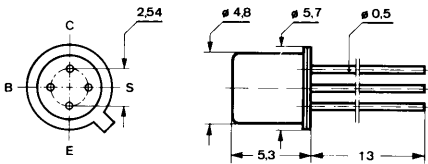
Besondere Merkmale:

- Leistungsverstärkung >9 dB
- Rauschmaß <8,8 dB
- Rückwirkungszeitkonstante 3 ps

Features:

- Power gain > 9 dB
- Noise figure <8.8 dB
- Feedback time constant 3 ps

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Anschluß „S“ mit Gehäuse verbunden
Terminal "S" connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	20	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	10	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	60	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	90	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-30 ... +90	°C

AF 139

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			750 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			400 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$$-U_{CB} = 20\text{ V}$$

$$-U_{CE} = 15\text{ V}$$

$$-I_{CBO}$$

$$-I_{CEO}$$

0,5

8

0,5

μA

μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$$-U_{EB} = 0,3\text{ V}$$

$$-I_{EBO}$$

2

100

μA

Basisstrom

Base current

$$-U_{CE} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 5\text{ mA}$$

$$-I_B$$

$$-I_B$$

$$-I_B$$

30

36

66

150

μA

μA

μA

μA

μA

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

$$-U_{CE} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 5\text{ mA}$$

$$-U_{BE}$$

$$-U_{BE}$$

$$-U_{BE}$$

320

320

360

380

380

405

430 mV

430 mV

450 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$$-U_{CE} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$$

$$-U_{CE} = 6\text{ V}, -I_C = 5\text{ mA}$$

$$h_{FE}$$

$$h_{FE}$$

$$h_{FE}$$

10

50

55

75

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CB} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$$

$$f_T$$

550

MHz

Maximale Schwingfrequenz

Maximum frequency of oscillation

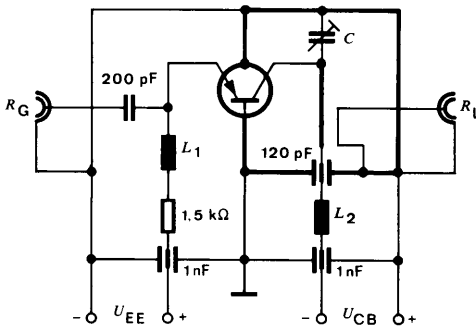
$$-U_{CB} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}$$

$$f_{max}$$

2,7

GHz

		Min.	Typ.	Max.	
Rückwirkungskapazität <i>Feedback capacitance</i>					
$-U_{CB} = 12\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}, f = 450\text{ kHz}$	$C_{\text{üre}}$		0,25		pF
Rückwirkungszeitkonstante <i>Feedback time constant</i>					
$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}, f = 2,5\text{ MHz}$	$r_{bb} C_{bc}$		3		ps
Rauschmaß <i>Noise figure</i>					
$-U_{CB} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}, R_G = 60\ \Omega,$					
$f = 800\text{ MHz}$	$F^1)$		7	8,2	dB
$f = 860\text{ MHz}$	$F^2)$		7,5	8,8	dB
Leistungsverstärkung <i>Power gain</i>					
$-U_{CB} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}, f = 800\text{ MHz}$	$G_{pb}^1)$	9	11		dB
$f = 860\text{ MHz}$	G_{pb}	7,5	10		dB
Rückwärtsdämpfung <i>Reverse attenuation</i>					
$-U_{CB} = 12\text{ V}, -I_C = 1,5\text{ mA}, f = 800\text{ MHz}$	$\alpha_b^1)$		23		dB



7 5 5 7 8 Tfk

$C = 0 \dots 2\text{ pF}$
 $L_1 = 5\text{ Wdg}$
 $L_2 = 8\text{ Wdg}$
 $R_G = R_L = 60\ \Omega$
 Ankopplung an R_L so,
 daß $r_p = 1,4\text{ k}\Omega$
 Coupled at R_L so
 that $r_p = 1,4\text{ k}\Omega$

Meßschaltung: G_{pb}, F, α_b
 Test circuit for:

¹⁾ siehe Meßschaltung
 see test circuit

²⁾ in Basisschaltung
 in common base configuration

AF 139

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Basisschaltung Common base configuration

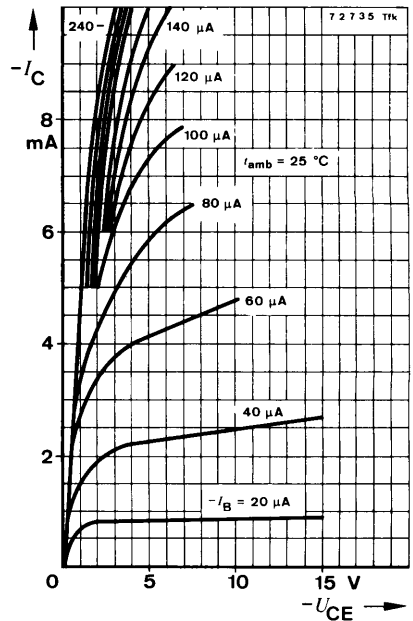
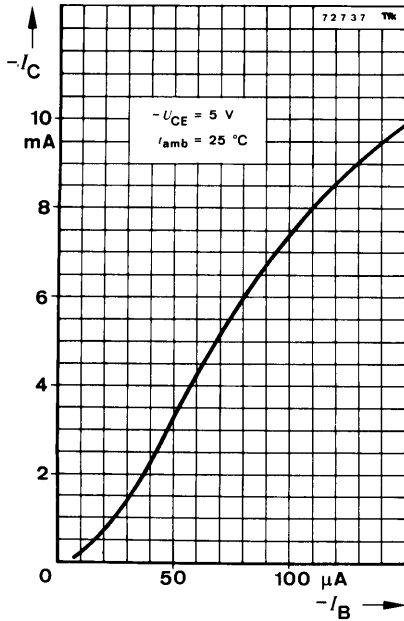
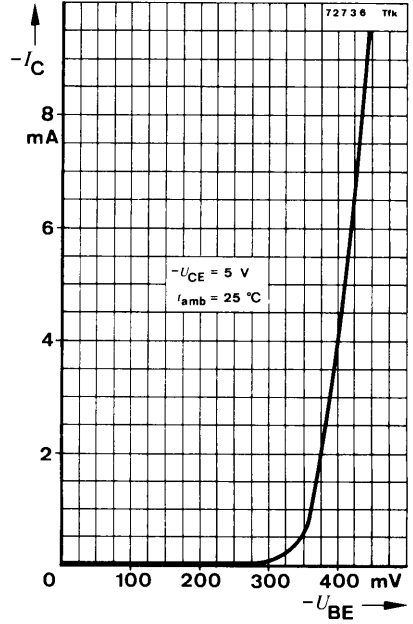
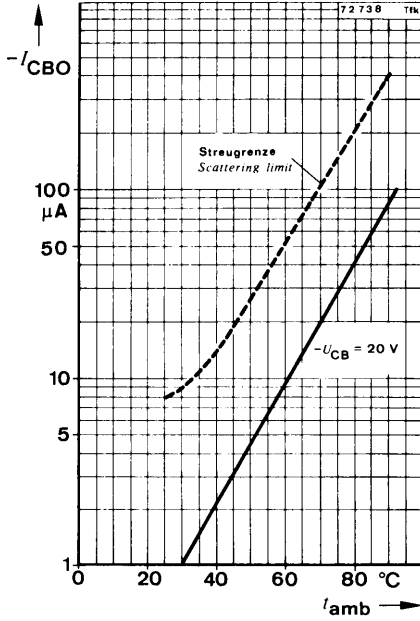
$$-U_{\text{CB}} = 12 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 1,5 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ib} $-b_{\text{ib}}$	28 24	mS mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$-\text{Re } (y_{\text{rb}})$ $-\text{Im } (y_{\text{rb}})$	0,06 0,16	mS mS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$-\text{Re } (y_{\text{fb}})$ $\text{Im } (y_{\text{fb}})$	22 30	mS mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{ob} b_{ob}	0,09 1,9	mS mS

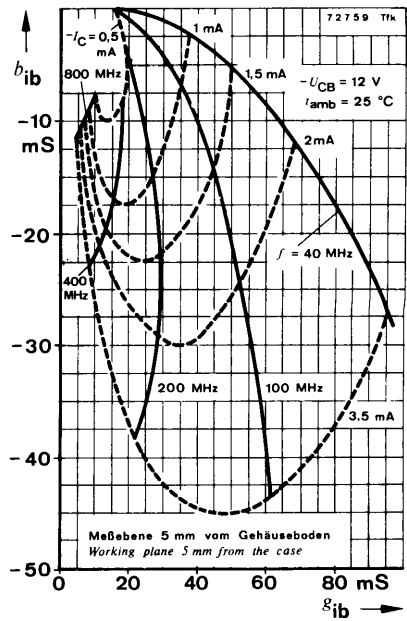
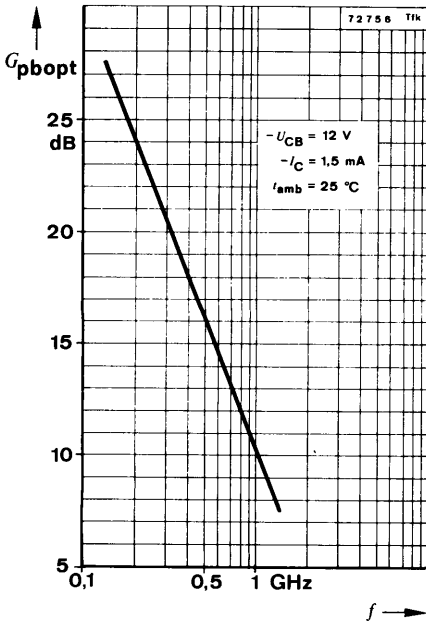
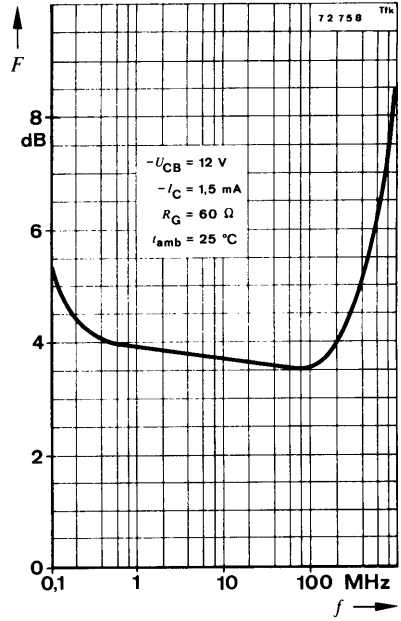
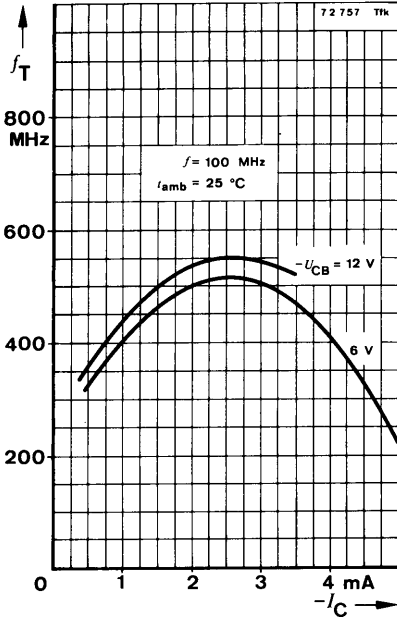
Basisschaltung Common base configuration

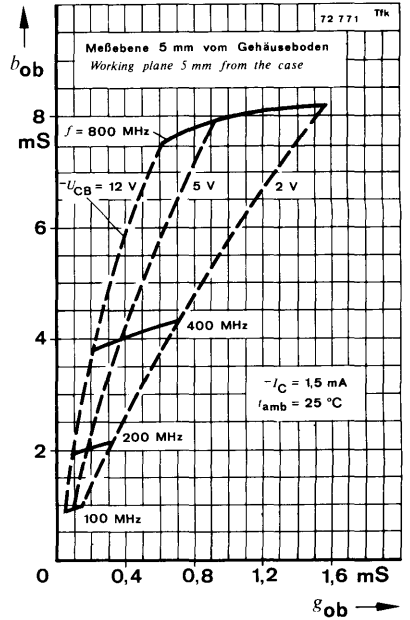
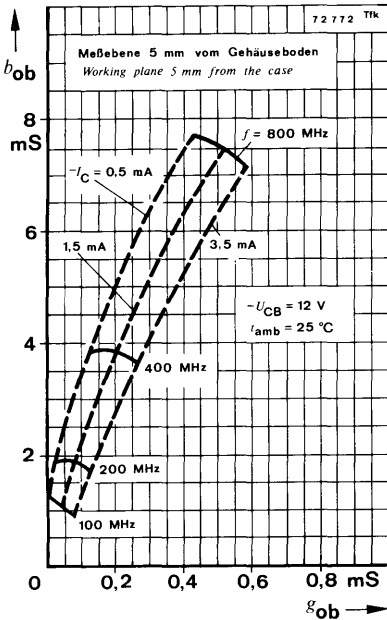
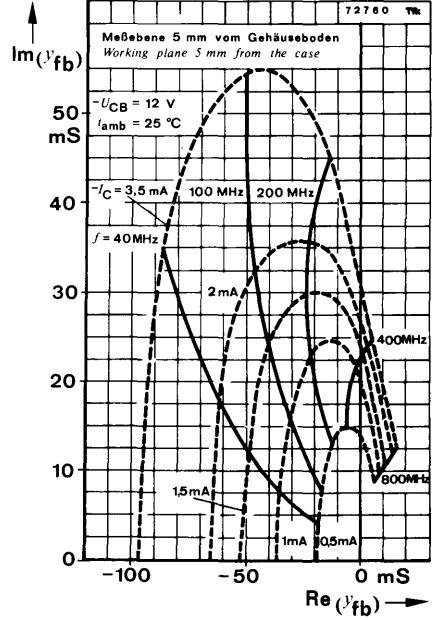
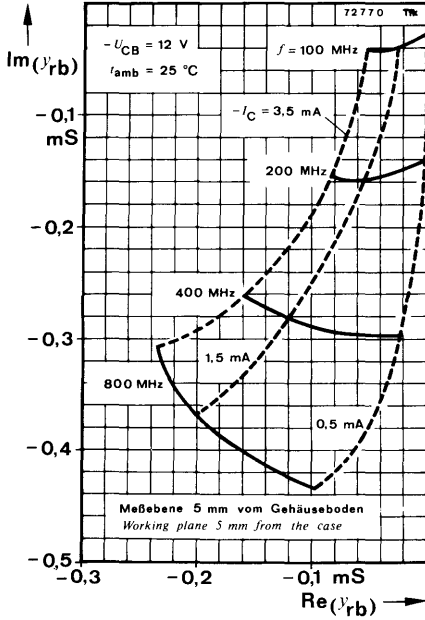
$$-U_{\text{CB}} = 12 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 1,5 \text{ mA}, f = 800 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ib} $-b_{\text{ib}}$	7 11	mS mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{\text{re}} $ $-\varphi_{\text{rb}}$	0,4 120°	mS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{\text{fb}} $ φ_{fb}	14 35°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{ob} b_{ob}	0,5 7,5	mS mS



AF 139





Germanium-PNP-Mesa-HF-Transistor Germanium PNP Mesa RF Transistor

Anwendungen: Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz

Applications: Pre, mixer and oscillator stages up to 900 MHz

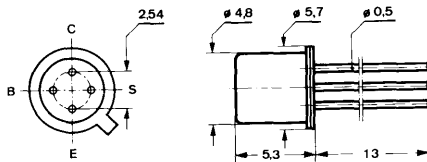
Besondere Merkmale:

- Leistungsverstärkung >9 dB
- Rauschmaß <7 dB

Features:

- Power gain >9 dB
- Noise figure <7 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Anschluß „S“ mit Gehäuse verbunden
Terminal "S" connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	15	V
	$-U_{CES}$	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	10	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	60	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	90	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-30 ... +90	°C

AF 239

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			750 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			400 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{CE} = 15\text{V}$	$-I_{CEO}$			500	μA
$-U_{CE} = 20\text{V}$	$-I_{CES}$	0,5		8	μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 0,3\text{V}$	I_{EBO}			100	μA
-------------------------	-----------	--	--	-----	---------------

Basisstrom
Base current

$-U_{CE} = 10\text{V}, -I_C = 2\text{mA}$	$-I_B$		60	200	μA
$-U_{CE} = 5\text{V}, -I_C = 5\text{mA}$	$-I_B$		167		μA

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$-U_{CE} = 10\text{V}, -I_C = 2\text{mA}$	$-U_{BE}$		350		mV
$-U_{CE} = 5\text{V}, -I_C = 5\text{mA}$	$-U_{BE}$		400		mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$-U_{CE} = 10\text{V}, -I_C = 2\text{mA}$	h_{FE}	10	33		
$-U_{CE} = 5\text{V}, -I_C = 5\text{mA}$	h_{FE}		30		

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$-U_{CB} = 10\text{V}, -I_C = 2\text{mA}, f = 100\text{MHz}$	f_T		650		MHz
--	-------	--	-----	--	-----

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$-U_{CB} = 10\text{V}, -I_C = 2\text{mA}, f = 450\text{kHz}$	$C_{üre}$		0,23		pF
--	-----------	--	------	--	----

AF 239

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Basisschaltung Common base configuration

$$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$$

		Min.	Typ.	Max.
Kurzschluß-Eingangsdmittanz	g_{ib}		45	mS
Short circuit input admittance	$-b_{\text{ib}}$		29	mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit	$ y_{\text{rb}} $		90	μS
Short circuit reverse transfer admittance	$-\varphi_{\text{rb}}$		90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit	$ y_{\text{fb}} $		52	mS
Short circuit forward transfer admittance	$-\varphi_{\text{fb}}$		135°	
Kurzschluß-Ausgangsdmittanz	g_{ob}		50	μS
Short circuit output admittance	C_{ob}		1,3	pF

Basisschaltung Common base configuration

$$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 800 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsdmittanz	g_{ib}		2	mS
Short circuit input admittance	$-b_{\text{ib}}$		17,5	mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit	$ y_{\text{rb}} $		380	μS
Short circuit reverse transfer admittance	$-\varphi_{\text{rb}}$		100°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit	$ y_{\text{fb}} $		20	mS
Short circuit forward transfer admittance	φ_{fb}		37°	
Kurzschluß-Ausgangsdmittanz	g_{ob}		0,8	mS
Short circuit output admittance	C_{ob}		1,35	pF



Germanium-PNP-Mesa-HF-Transistor Germanium PNP Mesa RF Transistor

Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

Anwendungen: Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz

Applications: Pre, mixer and oscillator stages up to 900 MHz

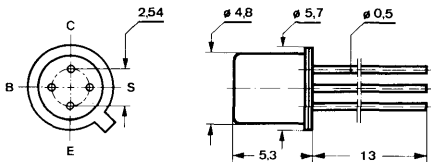
Besondere Merkmale:

- Leistungsverstärkung >12,5 dB
- Rauschmaß <5 dB

Features:

- Power gain >12.5 dB
- Noise figure <5 dB

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Anschluß „S“ mit Gehäuse verbunden
Terminal "S" connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	15	V
	$-U_{CES}$	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	10	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	60	mW
$t_{case} \leq 66^\circ\text{C}$	P_{tot}	60	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	90	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-30 ... +90	$^\circ\text{C}$

AF 239 S

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			750 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			400 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$				
Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $-U_{CE} = 20\text{ V}$	$-I_{CES}$		0,5	μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $-I_C = 0,5\text{ mA}$ $-I_C = 8\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CEO}$	15		V
	$-U_{(BR)CES}$	20		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $-I_E = 100\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	0,3		V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$ $-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 5\text{ mA}$	$-U_{BE}^{1)}$		350	mV
	$-U_{BE}^{1)}$		400	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$ $-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 5\text{ mA}$	$h_{FE}^{1)}$	10	50	
	$h_{FE}^{1)}$		45	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$				
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T		780	MHz
Rückwirkungskapazität <i>Feedback capacitance</i> $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 450\text{ kHz}$	$C_{üre}$		0,2	pF

¹⁾ $\frac{P}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Min. Typ. Max.

Rauschmaß

Noise figure

$-U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}, R_G = 60 \Omega,$

$f = 800 \text{ MHz} \quad F^2)$

5 dB

$f = 900 \text{ MHz} \quad F^3)$

6 dB

Leistungsverstärkung

Power gain

$-U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA},$

$r_p = 500 \Omega, f = 800 \text{ MHz} \quad G_{pb}$

12,5

dB

$f = 800 \text{ MHz} \quad G_{pb}^2)$

12,5

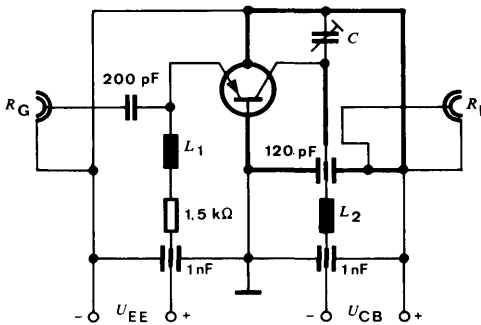
15

dB

$r_p = 500 \Omega, f = 900 \text{ MHz} \quad G_{pb}$

12

dB



$C = 0 \dots 2 \text{ pF}$

$L_1 = 5 \text{ Wdg}$

$L_2 = 8 \text{ Wdg}$

$R_G = R_L = 60 \Omega$

Ankopplung an R_L so,

daß $r_p = 2 \text{ k}\Omega$

Coupled at R_L so

that $r_p = 2 \text{ k}\Omega$

7 5 5 7 9 Tfk

Meßschaltung für:

Test circuit for:

G_{pb}, F

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuits

³⁾ in Basisschaltung
in common base configuration

Germanium-PNP-Mesa-HF-Transistor Germanium PNP Mesa RF Transistor

Anwendungen: Vorstufen bis 900 MHz

Applications: Pre stages up to 900 MHz

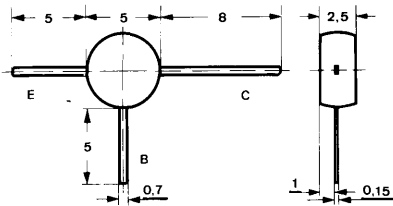
Besondere Merkmale:

- Passivierte Oberfläche
- Leistungsverstärkung 16 dB
- Rauschmaß < 5 dB

Features:

- Passivated surface
- Power gain 16 dB
- Noise figure < 5 dB

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ 50 B 3 DIN 41 867
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	15	V
	$-U_{CES}$	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	10	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 54^\circ\text{C}$	P_{tot}	60	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	90	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-30 ... +90	°C

AF 279

Wärmewiderstand Thermal resistance

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			600 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current $-U_{CE} = 20\text{ V}$	$-I_{CES}$		1	μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $-I_C = 0,5\text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}$	15		V
$-I_C = 15\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CES}$	20		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $-I_E = 100\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	0,3		V
Basis-Emitter-Spannung Base-emitter voltage $-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$	$-U_{BE}^{1)}$		350	mV
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 5\text{ mA}$	$-U_{BE}^{1)}$		400	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$	$h_{FE}^{1)}$	10	50	
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 5\text{ mA}$	$h_{FE}^{1)}$		40	

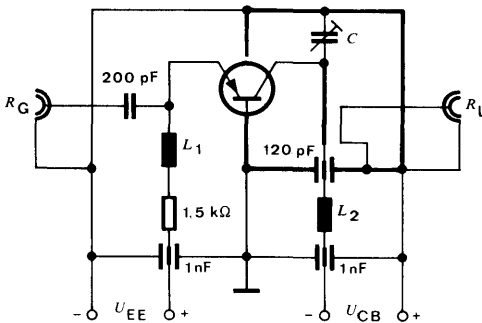
Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz Gain bandwidth product $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T		780	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}		0,42	pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

	Min.	Typ.	Max.
Rauschmaß Noise figure $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 800\text{ MHz}$	$F^2)$		5 dB
Leistungsverstärkung Power gain $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 800\text{ MHz}$	$G_{pb}^2)$	16	dB



7 5 9 1 5 Tfk

$C = 0 \dots 2\text{ pF}$

$L_1 = 5\text{ Wdg}$

$L_2 = 8\text{ Wdg}$

$R_G = R_L = 60\ \Omega$

Ankopplung an R_L so,
daß $r_p = 1,4\text{ k}\Omega$

Coupled at R_L so
that $r_p = 1,4\text{ k}\Omega$

Meßschaltung für: G_{pb}, F
Test circuit for:

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

AF 279

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Basisschaltung Common base configuration

$$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ib} $-b_{\text{ib}}$	52 27	mS mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{\text{rb}} $ $-\varphi_{\text{rb}}$	150 85°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{\text{fb}} $ φ_{fb}	57 140°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{ob} C_{ob}	30 0,4	μS pF

Basisschaltung Common base configuration

$$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 800 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ib} $-b_{\text{ib}}$	11,5 29	mS mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{\text{rb}} $ $-\varphi_{\text{rb}}$	650 90°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{\text{fb}} $ φ_{fb}	28 70°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{ob} C_{ob}	300 0,4	μS pF

Germanium-PNP-Mesa-HF-Transistor Germanium PNP Mesa RF Transistor

Anwendungen: Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz

Applications: Mixer and oscillator stages up to 900 MHz

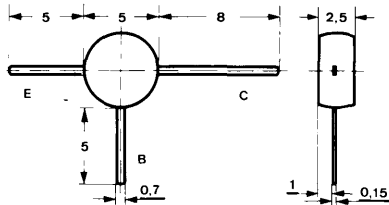
Besondere Merkmale:

- Passivierte Oberfläche
- Leistungsverstärkung 12 dB
- Rauschmaß 7 dB

Features:

- Passivated surface
- Power gain 12 dB
- Noise figure 7 dB

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ 50 B 3 DIN 41 867
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	15	V
	$-U_{CES}$	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	10	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 54^\circ\text{C}$	P_{tot}	60	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	90	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-30 ... +90	°C

AF 280

Wärmewiderstand Thermal resistance

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>			600 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$$-U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$$

$-I_{\text{CES}}$	1	μA
-------------------	---	---------------

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$$-I_{\text{C}} = 0,5 \text{ mA}$$

$$-I_{\text{C}} = 15 \text{ } \mu\text{A}$$

$-U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	15	V
$-U_{(\text{BR})\text{CES}}$	20	V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$$-I_{\text{E}} = 100 \text{ } \mu\text{A}$$

$-U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	0,3	V
------------------------------	-----	---

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

$$-U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$$

$-U_{\text{BE}}^{1)}$	370	mV
-----------------------	-----	----

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$$-U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$$

$h_{\text{FE}}^{1)}$	10	25
----------------------	----	----

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

f_{T}	550	MHz
----------------	-----	-----

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}	0,42	pF
------------------	------	----

¹⁾ $\frac{t_{\text{p}}}{T} = 0,01, t_{\text{p}} = 0,3 \text{ ms}$

Min. Typ. Max.

Rauschmaß
Noise figure

$-U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ A}, R_G = 60 \Omega,$

$f = 200 \text{ MHz}$

$F^2)$

3

dB

$f = 800 \text{ MHz}$

$F^3)$

7

dB

Leistungsverstärkung

Power gain

$-U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}, r_p = 500 \Omega,$

$f = 800 \text{ MHz}$

G_{pb}

12

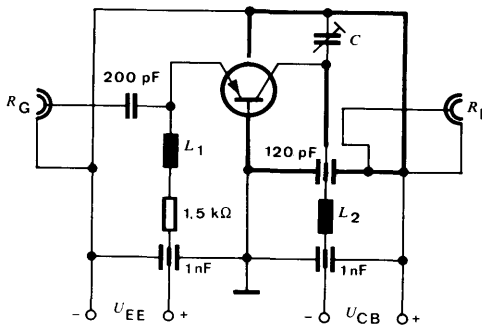
dB

$f = 800 \text{ MHz}$

$G_{pb}^3)$

14

dB



$C = 0 \dots 2 \text{ pF}$

$L_1 = 5 \text{ Wdg}$

$L_2 = 8 \text{ Wdg}$

$R_G = R_L = 60 \Omega$

Ankopplung an R_L so,
daß $r_p = 1,4 \text{ k}\Omega$

Coupled at R_L so
that $r_p = 1,4 \text{ k}\Omega$

7 5 9 1 5 Tfk

Meßschaltung: $G_{pb} \cdot F$
Test circuit for:

²⁾ in Basisschaltung
in common base configuration

³⁾ siehe Meßschaltung
see test circuits

AF 280

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Min. Typ. Max.

Basisschaltung Common base configuration

Anschlußlänge 1,5 mm

Terminal length

$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ib} $-b_{ib}$	50 33	mS mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{rb} $ $-\varphi_{rb}$	180 90°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fb} $ φ_{fb}	55 130°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{ob} C_{ob}	30 0,37	μS pF

Basisschaltung Common base configuration

Anschlußlänge 1,5 mm

Terminal length

$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 800\text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ib} $-b_{ib}$	10 25	mS mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{rb} $ $-\varphi_{rb}$	550 90°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fb} $ φ_{fb}	21 36°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{ob} C_{ob}	500 0,5	μS pF



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar NF-Transistoren
Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: NF-Vor- und Treiberstufen

Applications: AF pre and driver stages

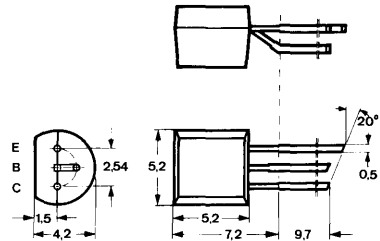
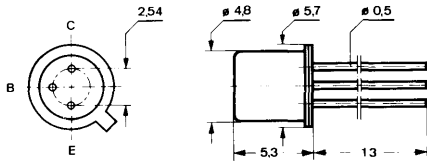
Besondere Merkmale:

- **BC 109, BC 239**
für rauscharme Vorstufen
- Verlustleistung 300 mW
- In Gruppen sortiert
- BC 107, BC 108, BC 109,
BC 237, BC 238, BC 239
sind komplementär zu
BC 177, BC 178, BC 179,
BC 307, BC 308, BC 309

Features:

- **BC 109, BC 239**
for low noise pre stages
- Power dissipation 300 mW
- In groups selected
- BC 107, BC 108, BC 109,
BC 237, BC 238, BC 239
are complementary to
BC 177, BC 178, BC 179,
BC 307, BC 308, BC 309

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



BC 107, BC 108, BC 109

Kollektor mit
Gehäuse verbunden
*Collector is
connected with case*

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

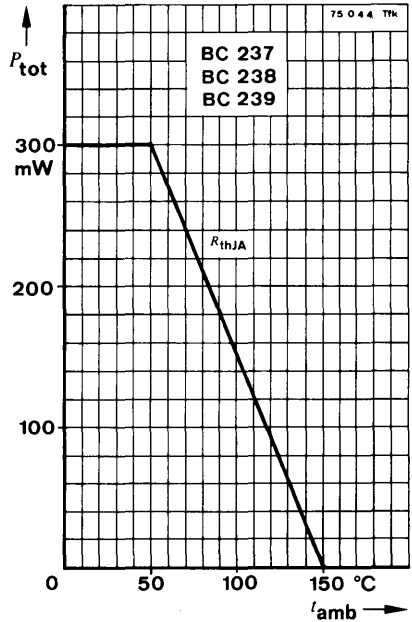
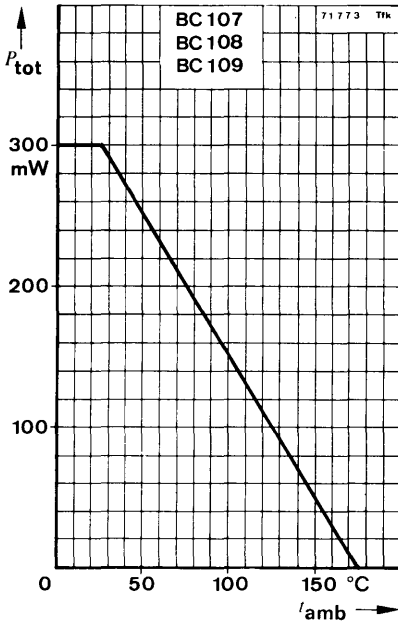
BC 237, BC 238, BC 239

Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

BC 107 · BC 108 · BC 109 BC 237 · BC 238 · BC 239

Absolute Grenzdaten <i>Absolute maximum ratings</i>		BC 107	BC 108	BC 109	
		BC 237	BC 238	BC 239	
Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	50	30	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	45	20	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	6	5	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C		100		mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	I_{CM}		200		mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B		50		mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>					
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	BC 107, BC 108, BC 109	P_{tot}	300		mW
$t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$	BC 237, BC 238, BC 239	P_{tot}	300		mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>					
BC 107, BC 108, BC 109	t_j		175		°C
BC 237, BC 238, BC 239	t_j		150		°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>					
BC 107, BC 108, BC 109	t_{stg}		-55 ... +175		°C
BC 237, BC 238, BC 239	t_{stg}		-55 ... +150		°C

BC 107 · BC 108 · BC 109
BC 237 · BC 238 · BC 239



Wärmewiderstände
Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
 Junction ambient

BC 107, BC 108, BC 109
BC 237, BC 238, BC 239

R_{thJA} 500 °C/W
 R_{thJA} 330 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
 Junction case

BC 107, BC 108, BC 109

R_{thJC} 200 °C/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
 unless otherwise specified

Kollektorreststrom
 Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

BC 107, BC 108, BC 109

I_{CBO} 15 μA

$U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 125\text{ °C}$

BC 237, BC 238, BC 239

I_{CBO} 5 μA

BC 107 · BC 108 · BC 109 BC 237 · BC 238 · BC 239

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 2 \text{ mA}$	BC 107, BC 237	$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 45		V
	BC 108, BC 109, BC 238, BC 239	$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 20		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 1 \mu\text{A}$	BC 107, BC 237	$U_{(BR)EBO}$ 6		V
	BC 108, BC 109, BC 238, BC 239	$U_{(BR)EBO}$ 5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{CEsat}	90	250 mV
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^{1)}$	200	mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>				
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{BEsat}	700	mV
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{BEsat}^{1)}$	900	mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>				
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$		U_{BE}	550	mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$		U_{BE}	620	700 mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$		U_{BE}	675	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$				
Gruppe A:	BC 107, BC 108	h_{FE}	90	
Group	BC 237, BC 238			
Gruppe B:	BC 107, BC 108, BC 109	h_{FE}	40	150
Group	BC 237, BC 238, BC 239			
Gruppe C:	BC 108, BC 109	h_{FE}	100	270
Group	BC 238, BC 239			
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$				
Gruppe A:	BC 107, BC 108	h_{FE}	110	180 220
Group	BC 237, BC 238			
Gruppe B:	BC 107, BC 108, BC 109	h_{FE}	200	290 450
Group	BC 237, BC 238, BC 239			
Gruppe C:	BC 108, BC 109	h_{FE}	420	520 800
Group	BC 238, BC 239			

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen
AC characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 0,5\text{ mA}, f = 30\text{ MHz}$

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$

f_T

f_T

85

300

MHz

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

2,5

4,5

pF

Rauschmaß

Noise figure

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 200\text{ }\mu\text{A}, R_G = 2\text{ k}\Omega,$

$f = 1\text{ kHz}, \Delta f = 200\text{ Hz}$

BC 107, BC 108, BC 237, BC 238

BC 109, BC 239

F

F

F

3

10

dB

4

dB

$f = 30\text{ Hz} \dots 15\text{ kHz}$

BC 109, BC 239

4

dB

Vierpol Kenngrößen

Two port characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emitterschaltung

Common emitter configuration

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand

Short circuit input resistance

Gruppe / Group A

Gruppe / Group B

Gruppe / Group C

h_{ie}

h_{ie}

h_{ie}

1,6

3,2

6

2,7

4,5

8,7

4,5

8,5

15

k Ω

k Ω

k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe / Group A

Gruppe / Group B

Gruppe / Group C

h_{re}

h_{re}

h_{re}

$1,5 \cdot 10^{-4}$

$2 \cdot 10^{-4}$

$3 \cdot 10^{-4}$

Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe / Group A

Gruppe / Group B

Gruppe / Group C

h_{fe}

h_{fe}

h_{fe}

220

330

600

Leerlauf-Ausgangsleitwert

Open circuit output conductance

Gruppe / Group A

Gruppe / Group B

Gruppe / Group C

h_{oe}

h_{oe}

h_{oe}

18

30

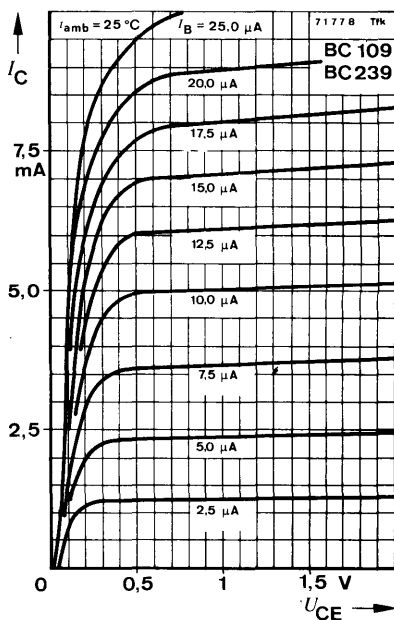
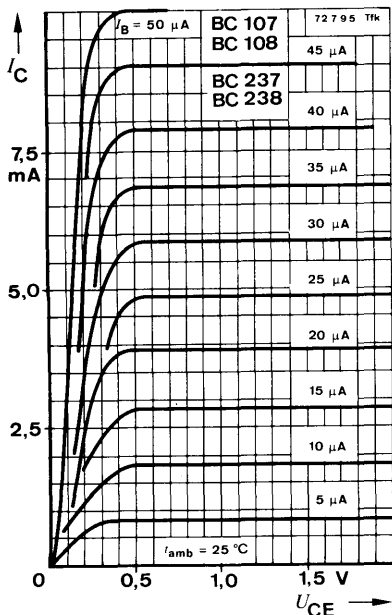
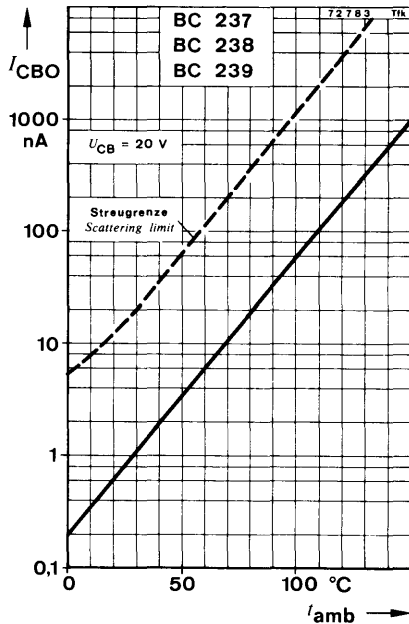
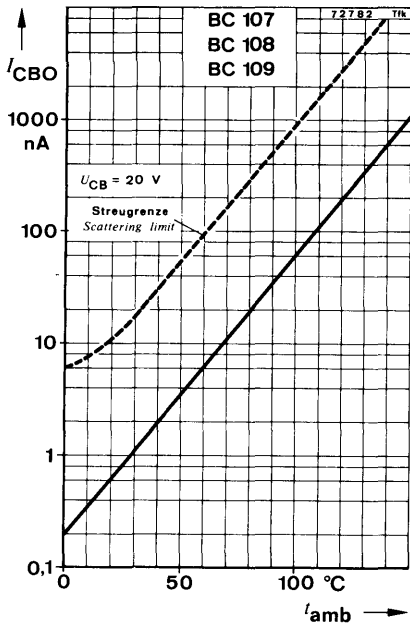
60

μS

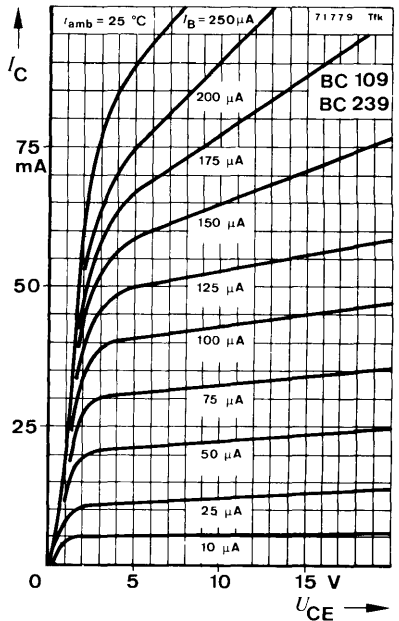
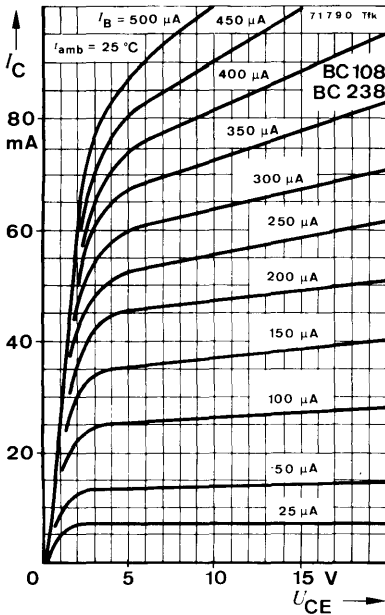
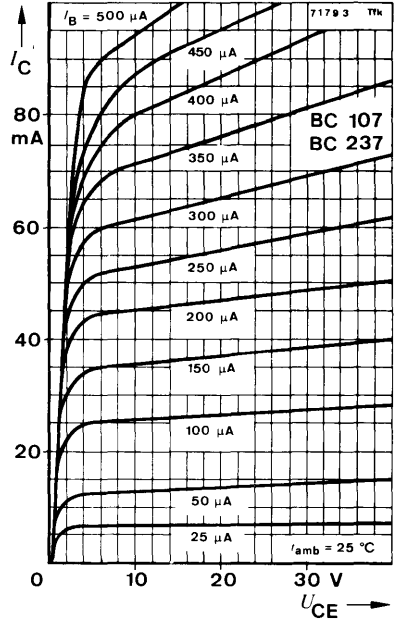
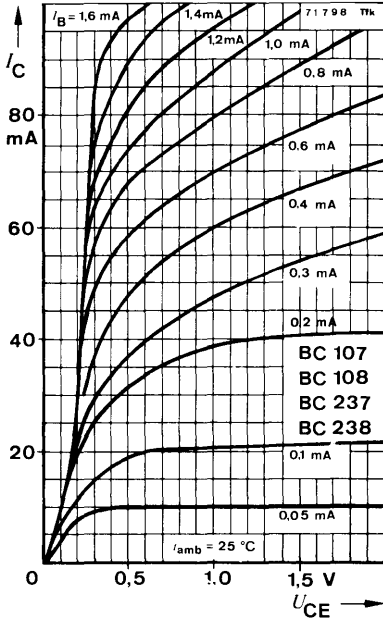
μS

μS

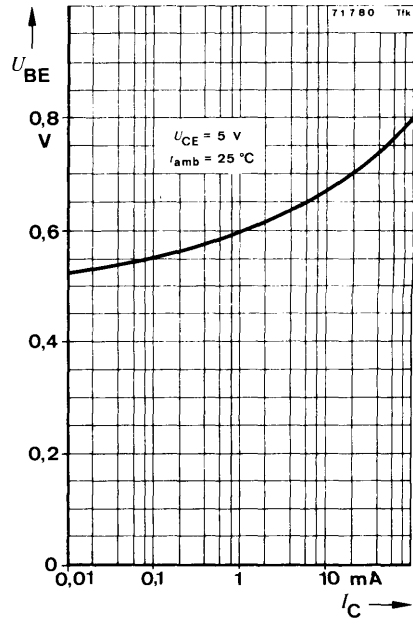
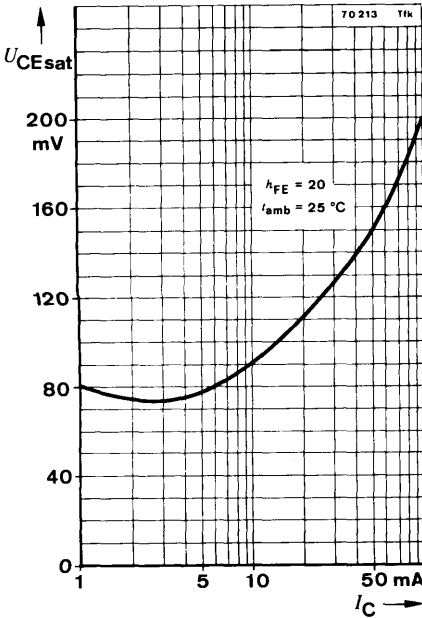
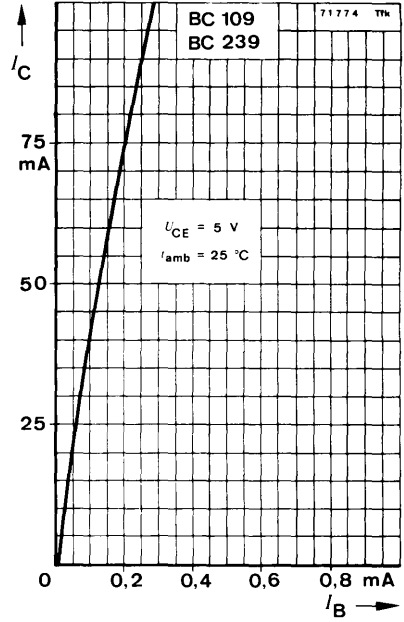
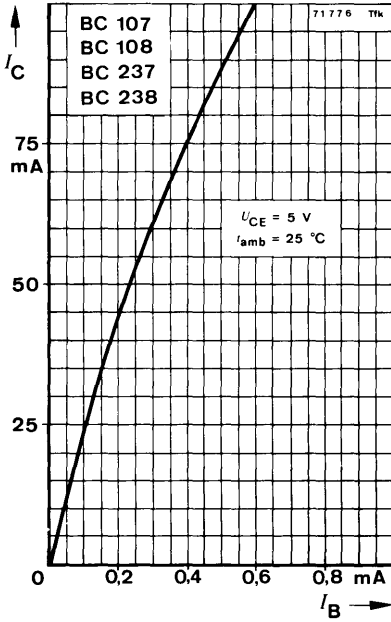
BC 107 · BC 108 · BC 109 BC 237 · BC 238 · BC 239

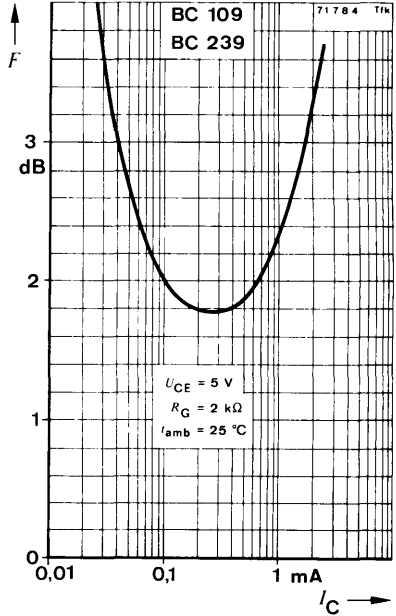
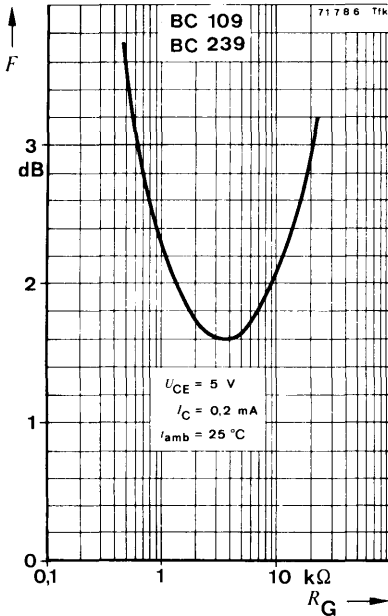
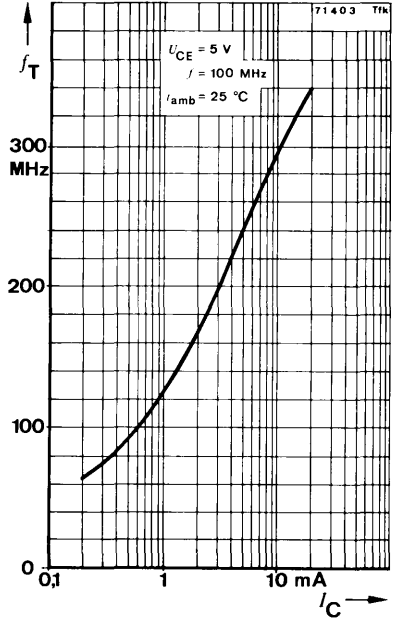
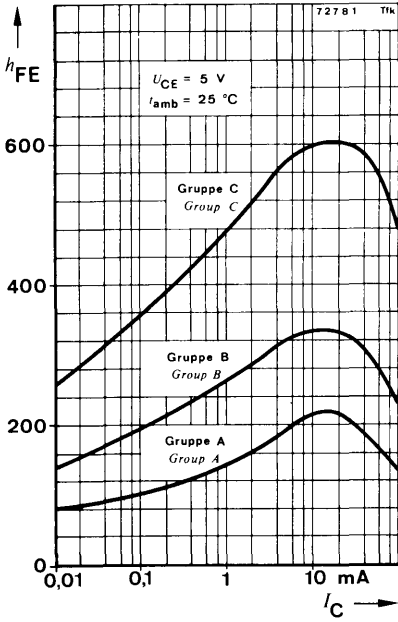


**BC 107 · BC 108 · BC 109
BC 237 · BC 238 · BC 239**

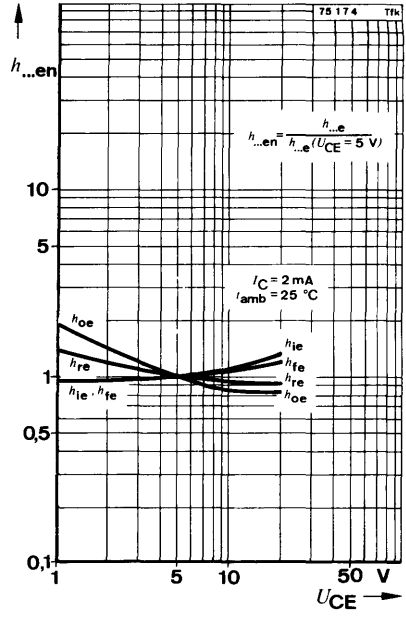
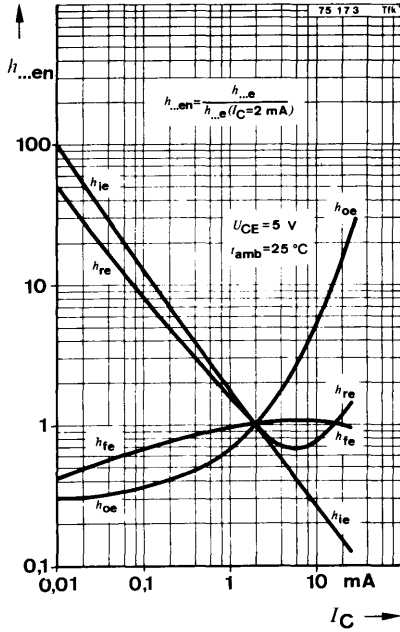


**BC 107 · BC 108 · BC 109
BC 237 · BC 238 · BC 239**





**BC 107 · BC 108 · BC 109
BC 237 · BC 238 · BC 239**





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

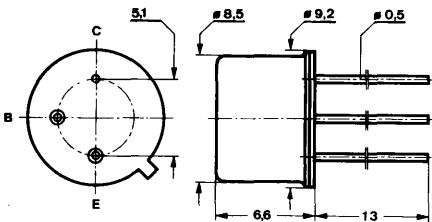
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 3,7 W
- In Gruppen sortiert
- Gepaart lieferbar
- BC 140, BC 141 sind komplementär zu BC 160, BC 161

Features:

- Power dissipation 3,7 W
- In groups selected
- Matched pairs available
- BC 140, BC 141 are complementary to BC 160, BC 161

Abmessungen in mm Dimensions in mm



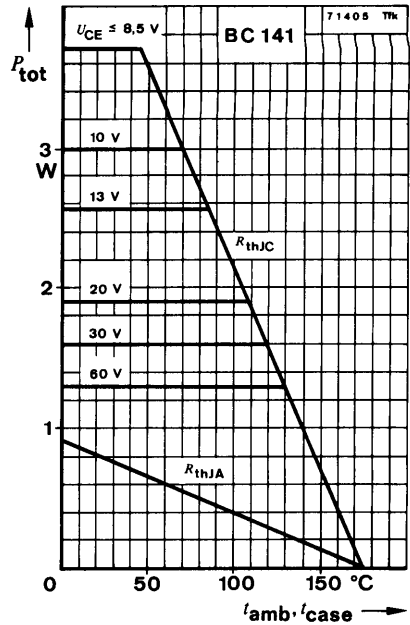
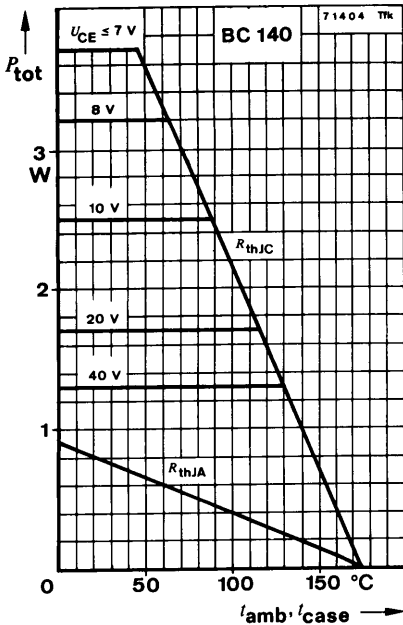
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

		BC 140	BC 141	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CES}	80	100	V
	U_{CEO}	40	60	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C		1	A
Basisstrom Base current	I_B		100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation	$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$		650	mW
	$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 7,0\text{ V}$	3,7		W
	$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 8,5\text{ V}$		3,7	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-55 ... +175	$^\circ\text{C}$

BC 140 · BC 141



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA} 200 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 60\text{ V}$

I_{CES} 10 100 nA

$U_{CE} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

I_{CES} 10 100 μA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 30\text{ mA}$

BC 140

$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 40 V

BC 141

$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 60 V

$I_C = 100\ \mu\text{A}$

BC 140

$U_{(BR)CES}$ 80 V

BC 141

$U_{(BR)CES}$ 100 V

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	7			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 1 \text{ A}, I_B = 100 \text{ mA}$	$U_{CEsat} ^1)$		0,6	1	V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$	$U_{BE} ^1)$		1,2	1,8	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$	h_{FE}		40		
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group h_{FE}	40		95	
	Gruppe 10 Group h_{FE}	67		150	
	Gruppe 16 Group h_{FE}	106		236	
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$	$h_{FE} ^1)$		20		
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i> $U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$				1,4	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	50			MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}			25	pF
Emitter-Basis-Kapazität <i>Emitter-base capacitance</i> $U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{EBO}		80		pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 140 · BC 141

Schaltzeiten Switching characteristics

Min. Typ. Max.

$$I_C \approx 100 \text{ mA}, I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 5 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit
Turn-on time $t_{\text{on}}^{2)}$ 250 ns

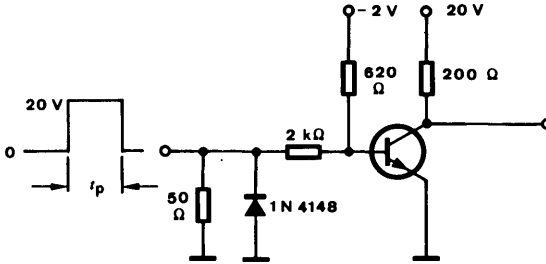
Ausschaltzeit
Turn-off time $t_{\text{off}}^{2)}$ 850 ns

$$R_G = 50 \Omega$$

$$t_f = t_r < 15 \text{ ns}$$

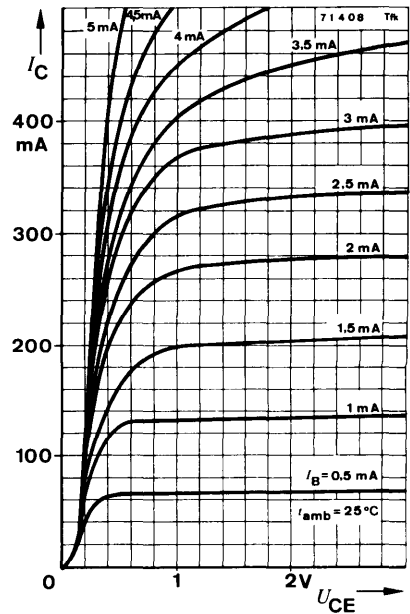
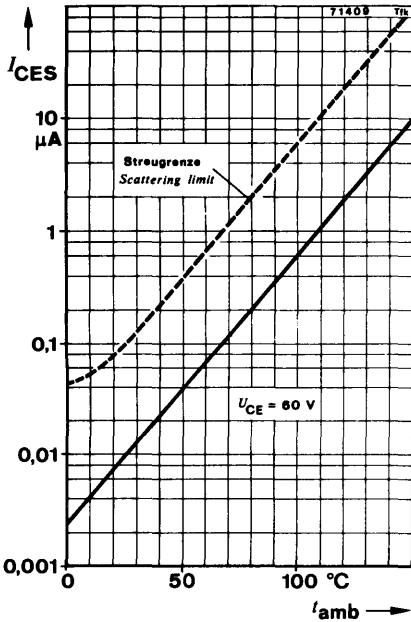
$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

$$t_p = 10 \mu\text{s}$$

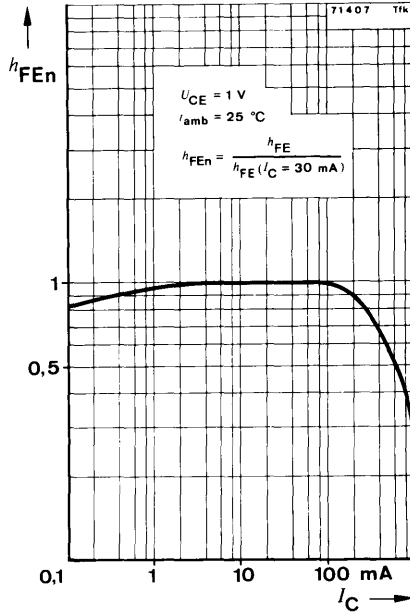
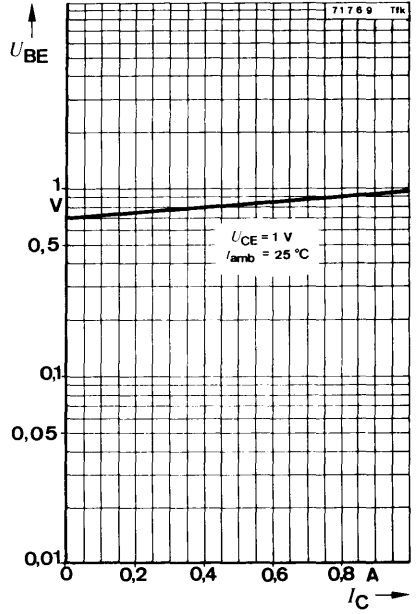
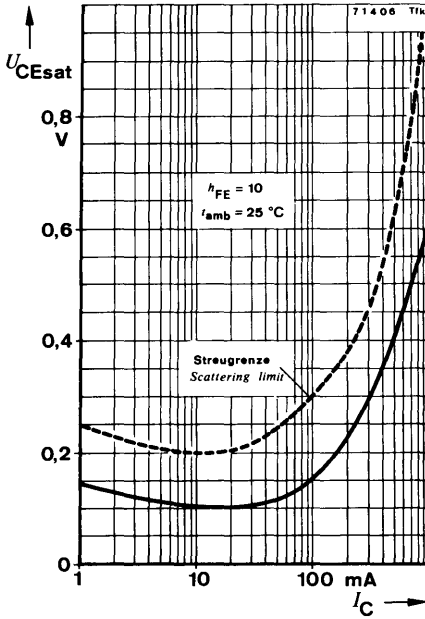


Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75 5 5 6



²⁾ Siehe Meßschaltung
see test circuit





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

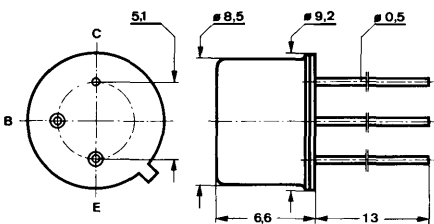
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 3,2 W
- In Gruppen sortiert
- Gepaart lieferbar
- BC 160, BC 161 sind komplementär zu BC 140, BC 141

Features:

- Power dissipation 3.2 W
- In groups selected
- Matched pairs available
- BC 160, BC 161 complementary to BC 140, BC 141

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

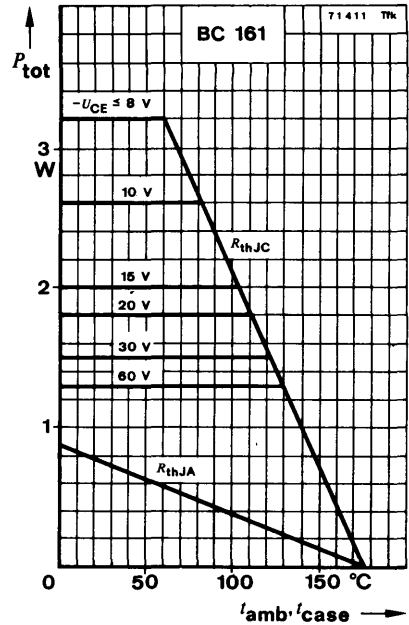
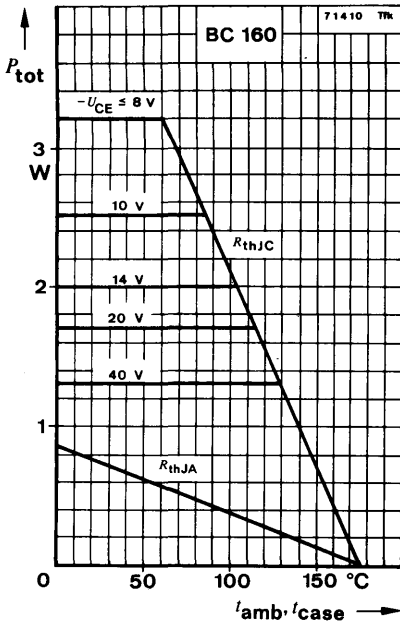
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

	BC 160	BC 161	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CES}$ $-U_{CEO}$	40 40	60 60 V V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	1	A
Basisstrom Base current	$-I_B$	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation	P_{tot} P_{tot}	650 3,2	mW W
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_{case} \leq 60^\circ\text{C}, -U_{CE} \leq 8\text{ V}$			
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +175	$^\circ\text{C}$

BC 160 · BC 161



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA} 200 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{CE} = 40\text{ V}$

BC 160 $-I_{CES}$ 10 100 nA

$-U_{CE} = 40\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

BC 160 $-I_{CES}$ 10 100 μA

$-U_{CE} = 60\text{ V}$

BC 161 $-I_{CES}$ 10 100 nA

$-U_{CE} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

BC 161 $-I_{CES}$ 10 100 μA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 50\text{ mA}$

BC 160 $-U_{(BR)CEO}^1)$ 40 V

BC 161 $-U_{(BR)CEO}^1)$ 60 V

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> - $I_E = 100 \mu\text{A}$	$-U_{(\text{BR})\text{EBO}}^{1)}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> - $I_C = 1 \text{ A}, -I_B = 100 \text{ mA}$	$-U_{\text{CEsat}}^{1)}$		0,6	1 V
Basis- Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> - $U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ A}$	$-U_{\text{BE}}^{1)}$		1	1,7 V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> - $U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}, -I_C = 0,1 \text{ mA}$	h_{FE}		80	
- $U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group h_{FE}	40		95
	Gruppe 10 Group h_{FE}	67		150
	Gruppe 16 Group h_{FE}	106		236
- $U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ A}$	$h_{\text{FE}}^{1)}$		20	
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i> - $U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$				1,4

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, -I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$$

$$f_{\text{T}} \quad 50 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, F = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{\text{CBO}} \quad 30 \quad \text{pF}$$

Emitter-Basis-Kapazität

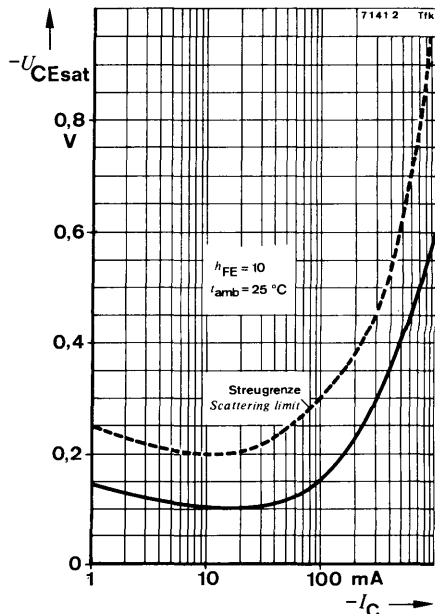
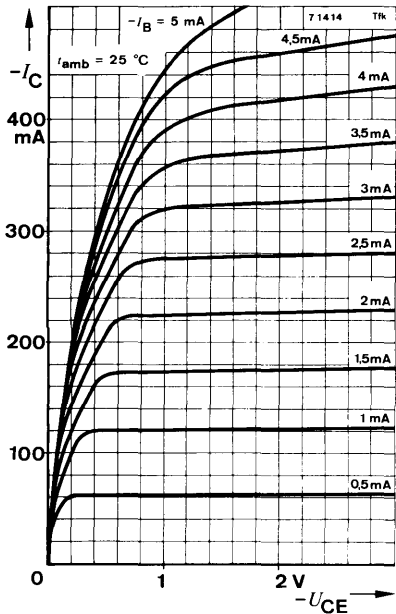
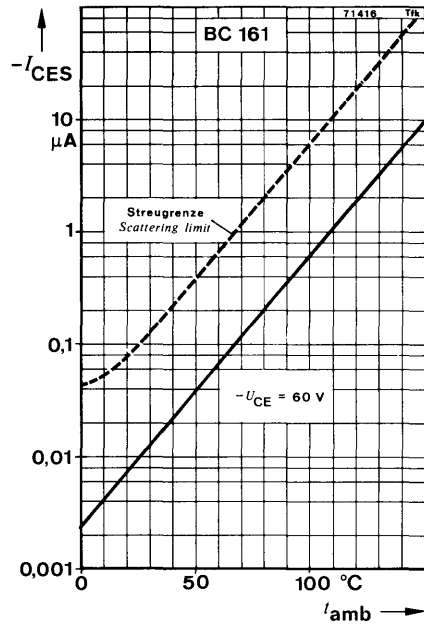
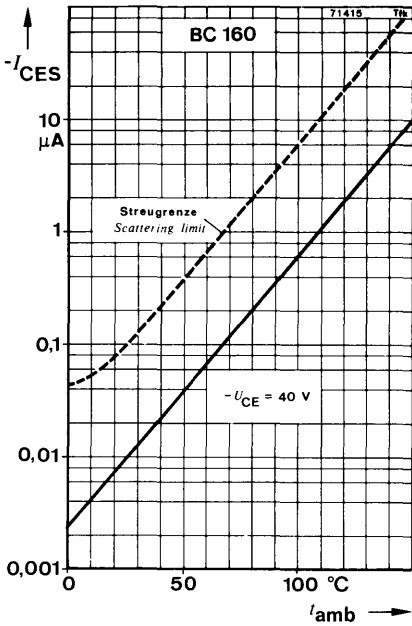
Emitter-base capacitance

$$-U_{\text{EB}} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

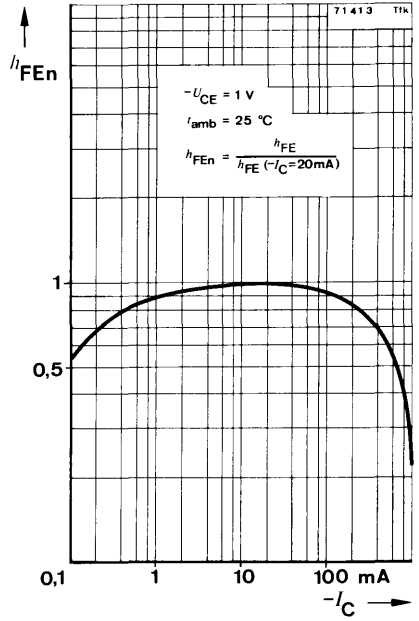
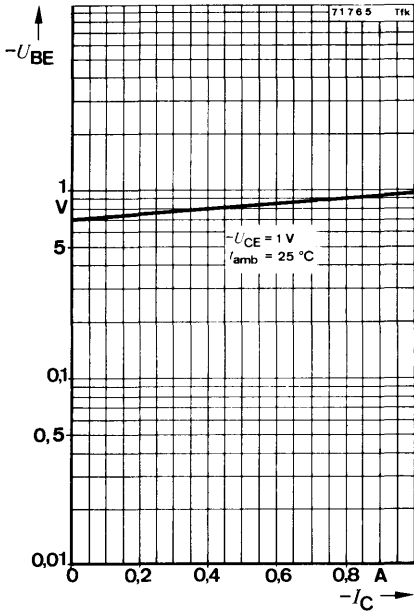
$$C_{\text{EBO}} \quad 130 \quad \text{pF}$$

¹⁾ $\frac{t_{\text{p}}}{T} = 0,01, t_{\text{p}} = 0,3 \text{ ms}$

BC 160 · BC 161



BC 160 · BC 161



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren
Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: NF-Vor- und Treiberstufen

Applications: AF pre and driver stages

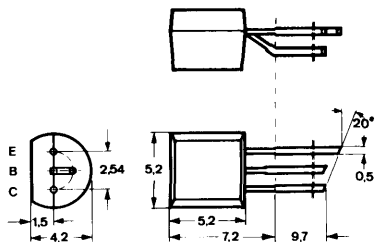
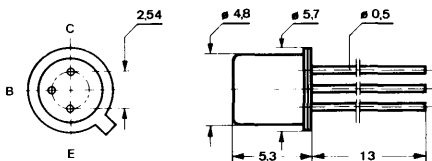
Besondere Merkmale:

- BC 179, BC 309 für rauscharme Vorstufen
- Verlustleistung 300 mW
- In Gruppen sortiert
- BC 177, BC 178, BC 179, BC 307, BC 308, BC 309 sind komplementär zu BC 107, BC 108, BC 109, BC 237, BC 238, BC 239

Features:

- BC 177, BC 309 for low noise pre-stages
- Power dissipation 300 mW
- In groups selected
- BC 177, BC 178, BC 179, BC 307, BC 308, BC 309 are complementary to BC 107, BC 108, BC 109, BC 237, BC 238, BC 239

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



BC 177, BC 178, BC 179

Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector is connected with case

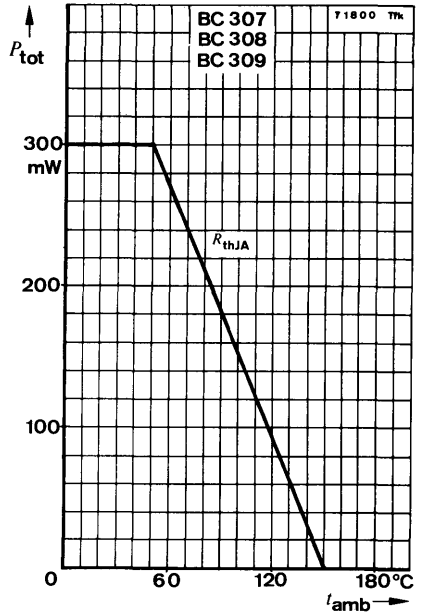
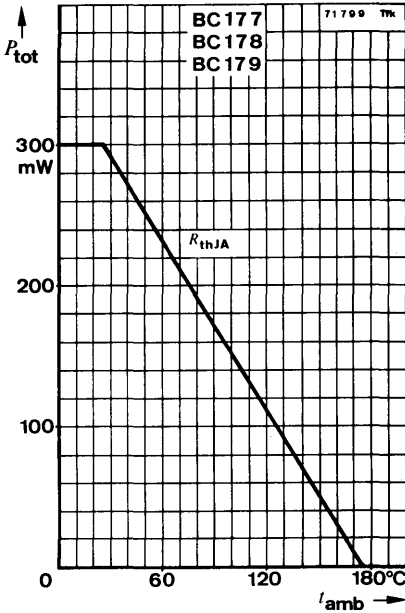
Normgehäuse
 Case
 18 A 3 DIN 41876
 JEDEC TO 18
 Gewicht · Weight
 max. 0,5 g

BC 307, BC 308, BC 309

Normgehäuse
 Case
 10 A 3 DIN 41868
 JEDEC TO 92 Z
 Gewicht · Weight
 max. 0,2 g

BC 177 · BC 178 · BC 179 BC 307 · BC 308 · BC 309

Absolute Grenzdaten		BC 177	BC 178	BC 179	
Absolute maximum ratings		BC 307	BC 308	BC 309	
Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	$-U_{CBO}$	50	30	25	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	$-U_{CEO}$	45	25	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	$-U_{EBO}$		5		V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	$-I_C$		100		mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	$-I_{CM}$		200		mA
Basisstrom <i>Base current</i>	$-I_B$		50		mA
Gesamtverlustleistung					
<i>Total power dissipation</i>					
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	BC 177, BC 178, BC 179		300		mW
$t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$	BC 307, BC 308, BC 309		300		mW
Sperrschichttemperatur					
<i>Junction temperature</i>					
	BC 177, BC 178, BC 179	t_j	175		°C
	BC 307, BC 308, BC 309	t_j	150		°C
Lagerungstemperaturbereich					
<i>Storage temperature range</i>					
	BC 177, BC 178, BC 179	t_{stg}	-55 ... +175		°C
	BC 307, BC 308, BC 309	t_{stg}	-55 ... +150		°C



Wärmewiderstände
Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

BC 177, BC 178, BC 179
BC 307, BC 308, BC 309

R_{thJA}
 R_{thJA}

500 °C/W
330 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

BC 177, BC 178, BC 179

R_{thJC}

200 °C/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

BC 177, BC 178, BC 179

$-I_{CBO}$

10 μA

$-U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

BC 307, BC 308, BC 309

$-I_{CBO}$

4 μA

BC 177 · BC 178 · BC 179 BC 307 · BC 308 · BC 309

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung					
<i>Collector-base breakdown voltage</i>					
- $I_C = 10 \mu\text{A}$	BC 177, BC 307	$-U_{(BR)CBO}$	50		V
	BC 178, BC 308	$-U_{(BR)CBO}$	30		V
	BC 179, BC 309	$-U_{(BR)CBO}$	20		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung					
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
- $I_C = 2 \text{ mA}$	BC 177, BC 307	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	45		V
	BC 178, BC 308	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	25		V
	BC 179, BC 309	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	20		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung					
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
- $I_E = 1 \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung					
<i>Collector saturation voltage</i>					
- $I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}$	100	180	mV
- $I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	200		mV
Basis-Sättigungsspannung					
<i>Base saturation voltage</i>					
- $I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}$	700	780	mV
- $I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}^{1)}$	850		mV
Basis-Emitter-Spannung					
<i>Base-emitter voltage</i>					
- $U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \mu\text{A}$		$-U_{BE}$	520		mV
- $U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$		$-U_{BE}$	650	750	mV
- $U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$		$-U_{BE}^{1)}$		1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis					
<i>DC forward current transfer ratio</i>					
- $U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$					
Gruppe VI:	BC 177, BC 178				
Group	BC 307, BC 308	h_{FE}	70	100	130
Gruppe A:	BC 177, BC 178, BC 179				
Group	BC 307, BC 308, BC 309	h_{FE}	110	180	220
Gruppe B:	BC 177, BC 178, BC 179				
Group	BC 307, BC 308, BC 309	h_{FE}	200	290	450
Gruppe C:	BC 178, BC 179				
Group	BC 308, BC 309	h_{FE}	420	520	800

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen
AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.	
$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$					
Transitfrequenz Gain bandwidth product					
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T		130		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance					
$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}		4,5		pF
Rauschmaß Noise figure					
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 200\text{ }\mu\text{A}, R_G = 2\text{ k}\Omega,$ $f = 1\text{ kHz}, \Delta f = 200\text{ Hz}$	BC 177, BC 178 BC 307, BC 308	F	2	10	dB
	BC 179, BC 309	F		4	dB
$f = 30\text{ Hz} \dots 15\text{ kHz}$	BC 179, BC 309	F		4	dB

Vierpol Kenngrößen
Two port characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emitterschaltung
 Common emitter configuration

$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand
 Short circuit input resistance

Gruppe / Group VI	h_{ie}	1	1,4	2,6	k Ω
Gruppe / Group A	h_{ie}	1,6	2,7	4,5	k Ω
Gruppe / Group B	h_{ie}	3,2	4,5	8,5	k Ω
Gruppe / Group C	h_{ie}	6	8,7	15	k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung
 Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe / Group VI	h_{re}	$2,5 \cdot 10^{-4}$			
Gruppe / Group A	h_{re}	$3 \cdot 10^{-4}$			
Gruppe / Group B	h_{re}	$3,5 \cdot 10^{-4}$			
Gruppe / Group C	h_{re}	$4 \cdot 10^{-4}$			

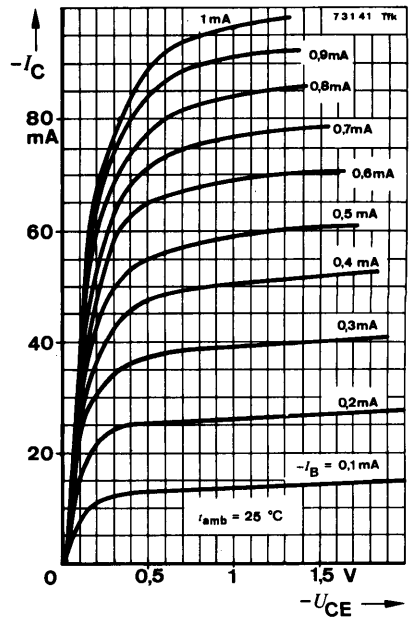
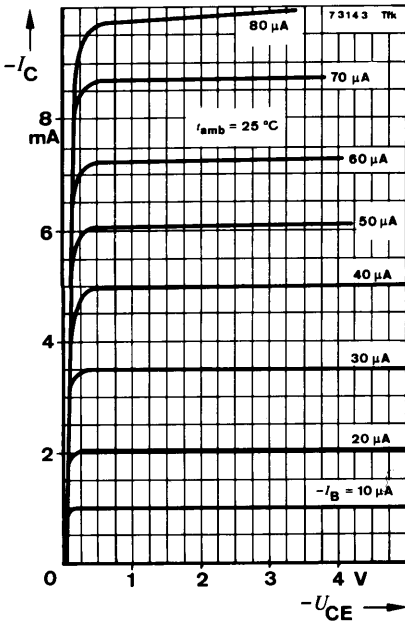
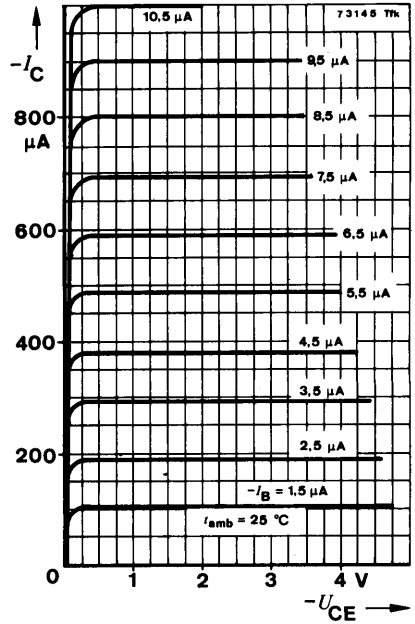
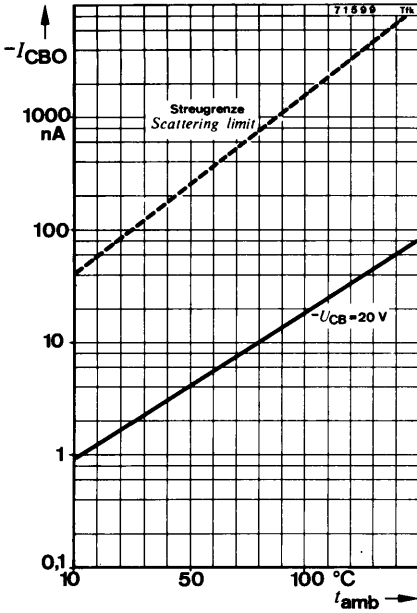
Kurzschluß-Stromverstärkung
 Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe / Group VI	h_{fe}	110			
Gruppe / Group A	h_{fe}	220			
Gruppe / Group B	h_{fe}	330			
Gruppe / Group C	h_{fe}	600			

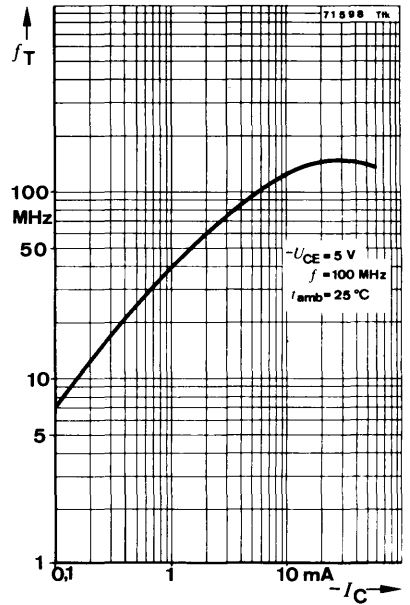
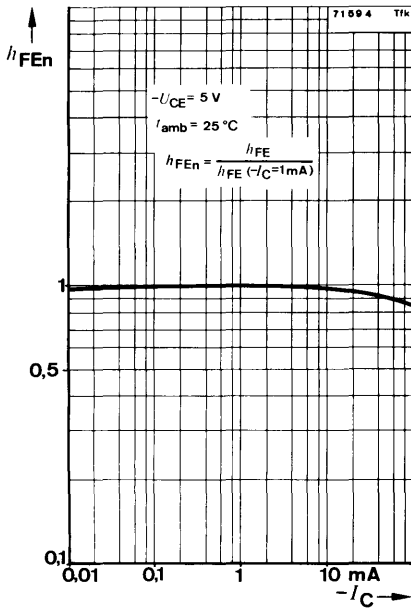
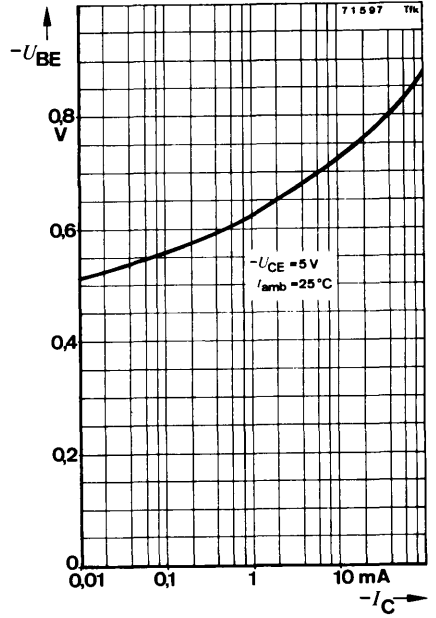
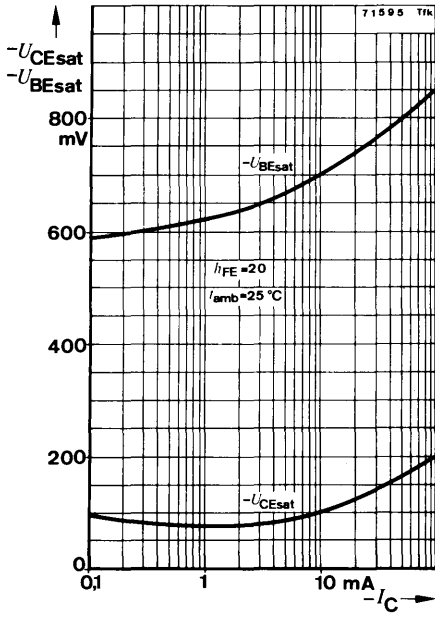
Leerlauf-Ausgangsleitwert
 Open circuit output conductance

Gruppe / Group VI	h_{oe}		20		μS
Gruppe / Group A	h_{oe}		25		μS
Gruppe / Group B	h_{oe}		35		μS
Gruppe / Group C	h_{oe}		45		μS

BC 177 · BC 178 · BC 179
 BC 307 · BC 308 · BC 309



BC 177 · BC 178 · BC 179
BC 307 · BC 308 · BC 309



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: NF-Vor- und Treiberstufen

Applications: AF pre and driver stages

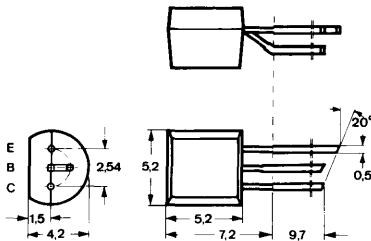
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 300 mW
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BC 212

Features:

- Power dissipation 300 mW
- In groups selected
- Complementary to BC 212

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



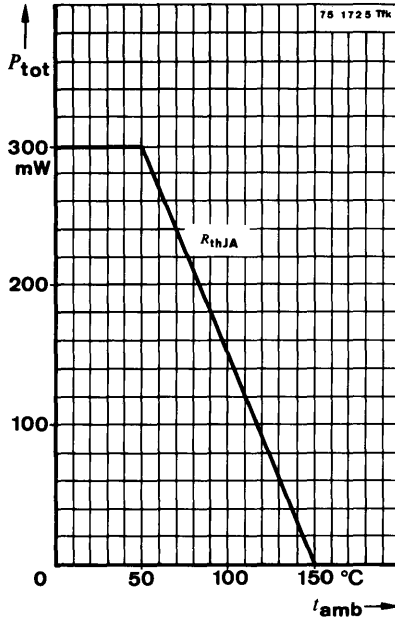
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BC 182



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

330 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

t_{amb} falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 50 \text{ V}$

$U_{CB} = 20 \text{ V}, t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

I_{CBO}

I_{CBO}

15 nA

5 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4 \text{ V}$

I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$

60

V

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 2 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	50			V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	6			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$ $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$	U_{CEsat} $U_{CEsat}^{1)}$			250 600	mV mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{1)}$			1,2	V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 100 \text{ }\mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	U_{BE} U_{BE} U_{BE} U_{BE}			520 550 620 680	mV mV mV mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	h_{FE} h_{FE} $h_{FE}^{1)}$	40 100 80		480	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$	f_T	280			MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		3	5	pF
Emitter-Basis-Kapazität <i>Emitter-base capacitance</i> $U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{EBO}		9,5		pF

¹⁾ $\frac{I_p}{I} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 182

Min. Typ. Max.

Rauschmaß

Noise figure

$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$
 $f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 1 \text{ Hz}$

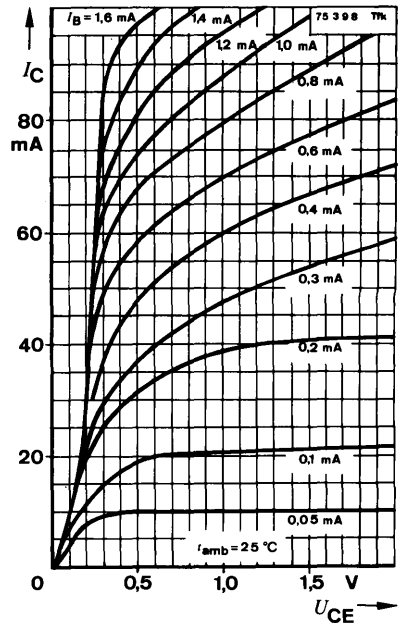
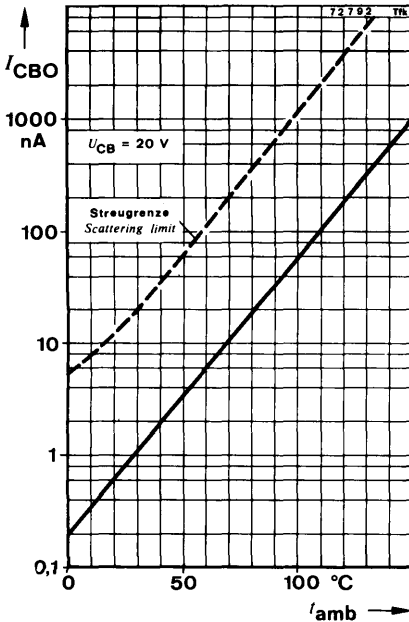
F 10 dB

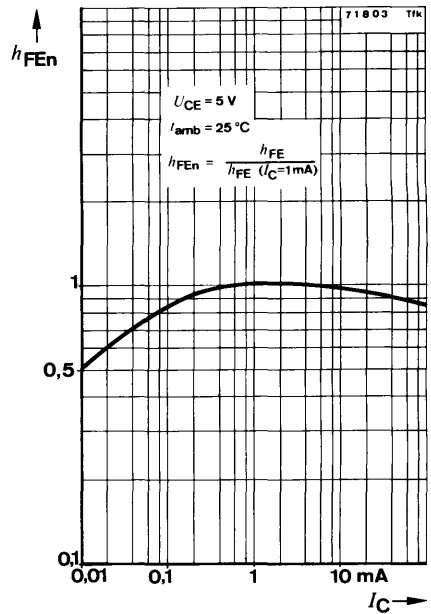
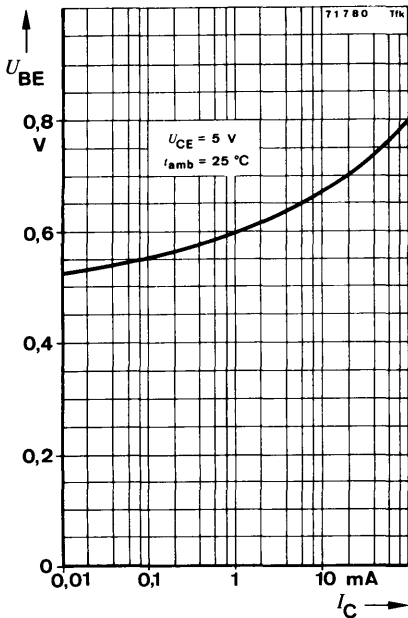
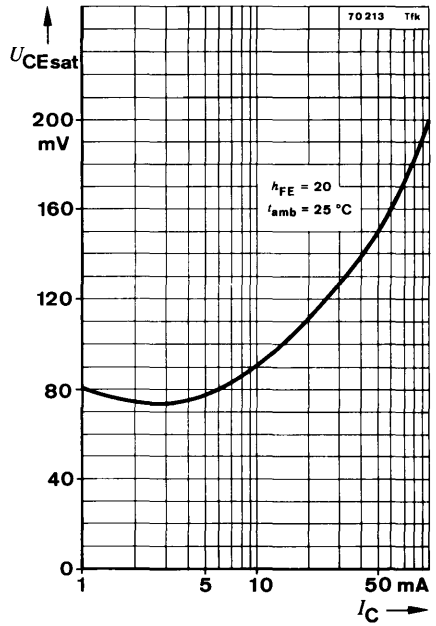
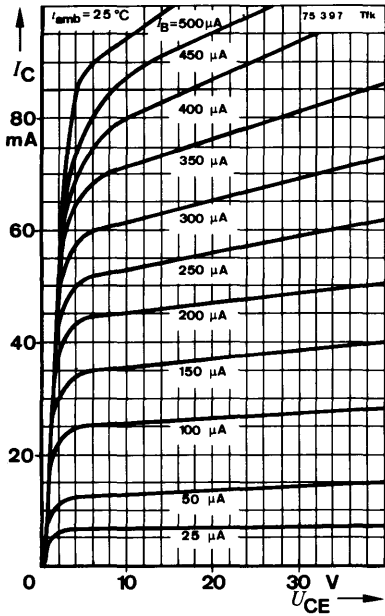
Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

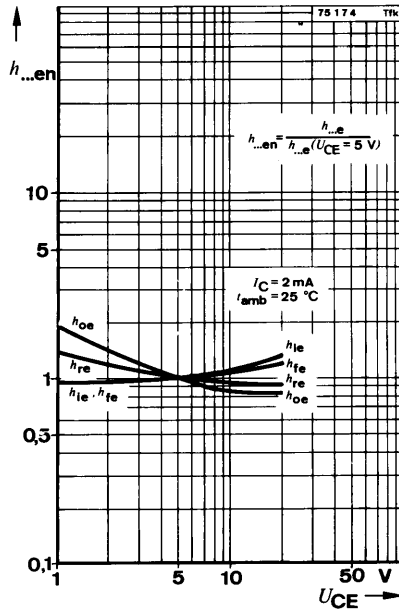
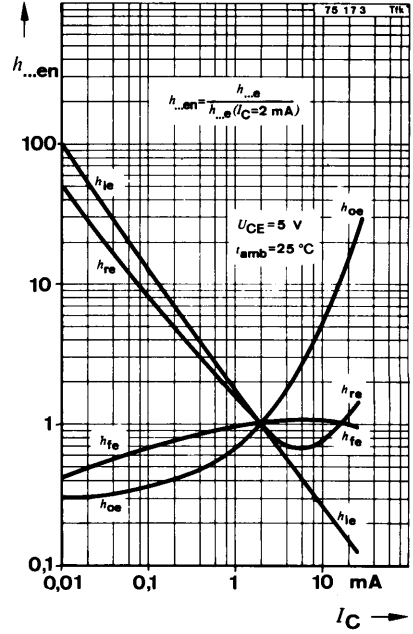
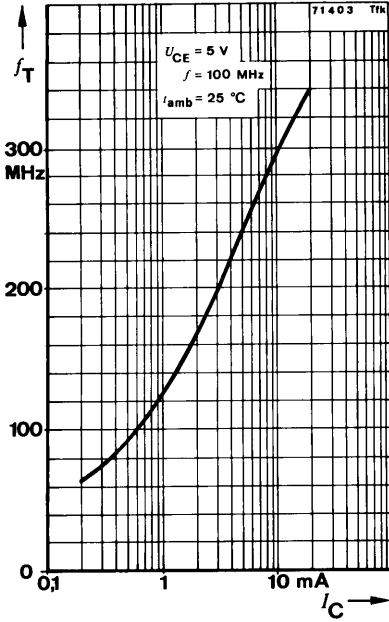
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$

Gruppe A Group	h_{fe}	125	260
Gruppe B Group	h_{fe}	240	500





BC 182





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor *Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor*

Anwendungen: NF-Vor- und Treiberstufen

Applications: AF pre and driver stages

Besondere Merkmale:

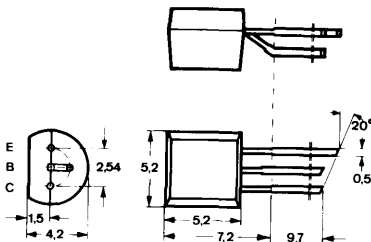
- Verlustleistung 300 mW
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BC 182

Features:

- Power dissipation 300 mW
- In groups selected
- Complementary to BC 182

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



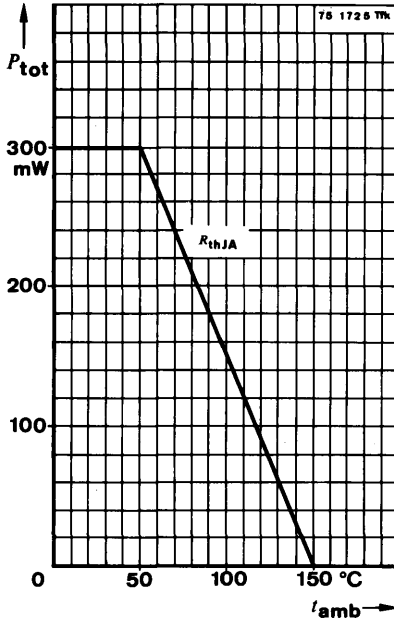
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	$-U_{CBO}$	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	$-U_{CEO}$	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	$-I_C$	200	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BC 212



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

330 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

- $U_{CB} = 30\text{ V}$

- I_{CBO}

15 nA

- $U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

- I_{CBO}

4 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

- $U_{EB} = 4\text{ V}$

- I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\ \mu\text{A}$

- $U_{(BR)CBO}$

60

V

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> - $I_C = 2 \text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	50		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> - $I_E = 10 \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> - $I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,5 \text{ mA}$ - $I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}$ $-U_{CEsat}^{1)}$		70	mV mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> - $I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$	$-U_{BEsat}^{1)}$		1,1	V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \mu\text{A}$ - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 100 \mu\text{A}$ - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$ - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$	$-U_{BE}$ $-U_{BE}$ $-U_{BE}$ $-U_{BE}$		540 580 650 710	mV mV mV mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \mu\text{A}$ - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$ - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$	h_{FE} h_{FE} $h_{FE}^{1)}$	40 60		300

Dynamische Kenngrößen
AC characteristics

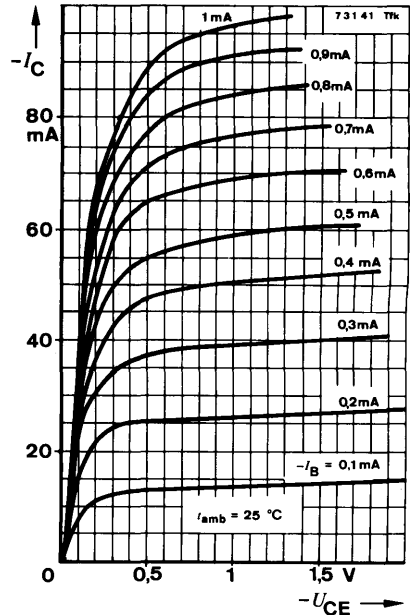
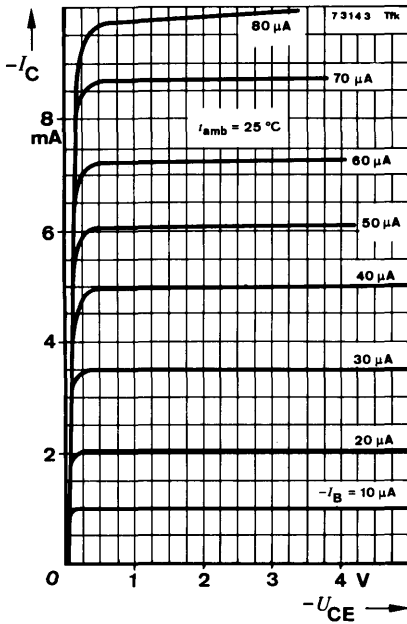
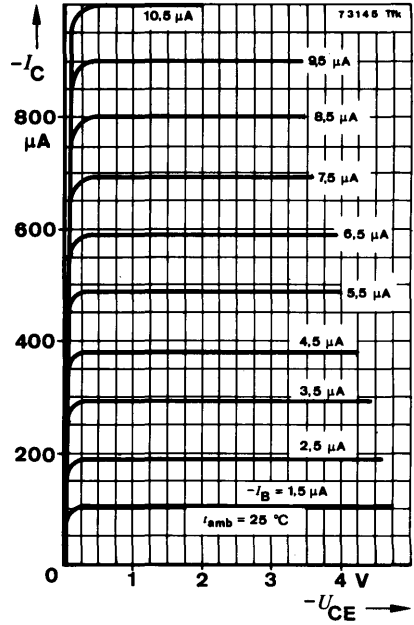
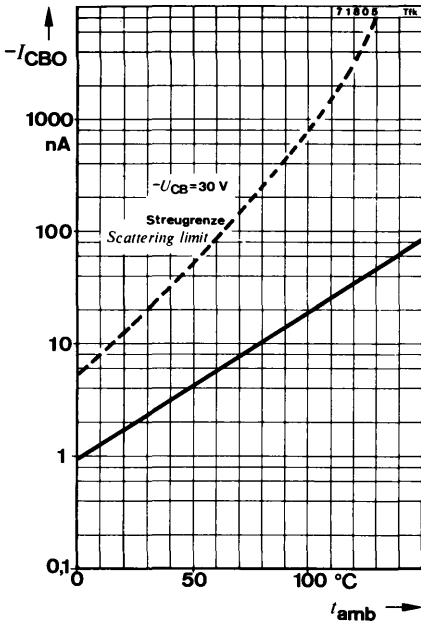
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

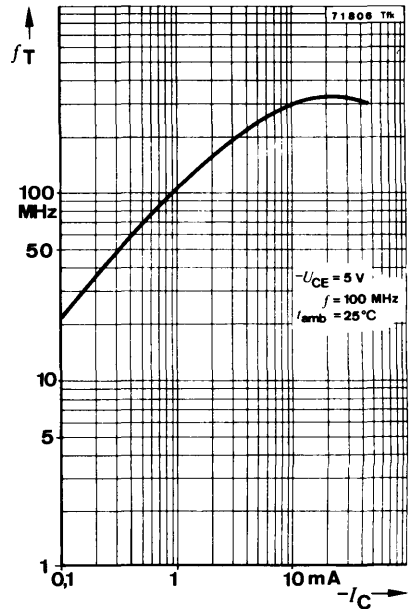
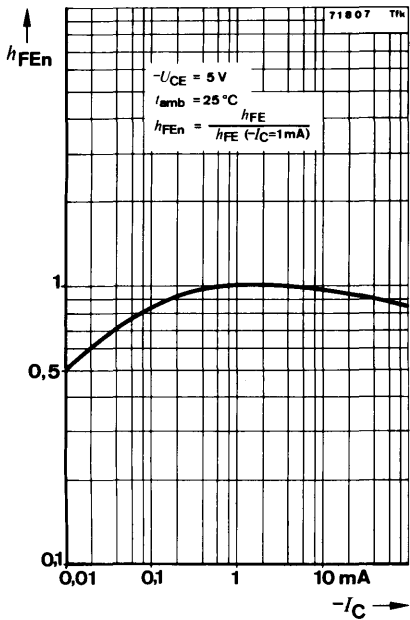
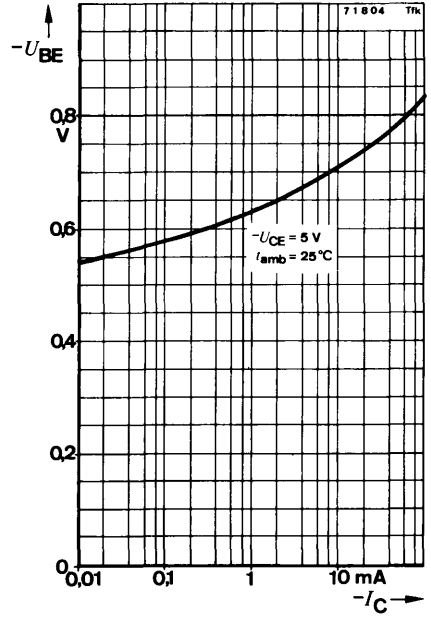
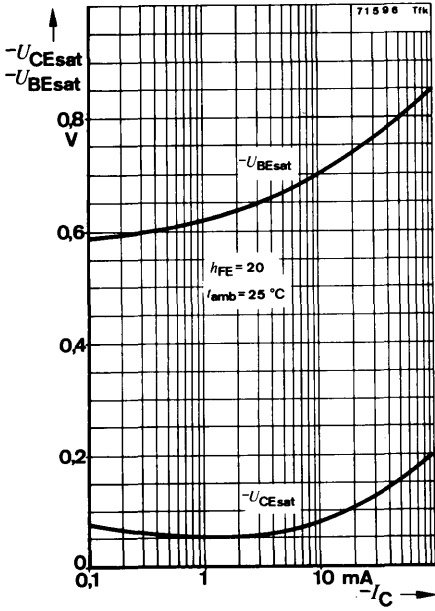
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$	f_T		350	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> - $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		5	pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 200 \mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 1 \text{ Hz}$	F		2,5	10
Kurzschluß-Stromverstärkung <i>Short circuit forward current transfer ratio</i> - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$				

Gruppe A Group	h_{fe}	100	300
Gruppe B Group	h_{fe}	200	400

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 212







Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Treiber und Endstufen

Applications: Driver and power stages

Besondere Merkmale:

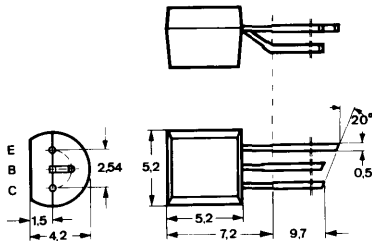
- Verlustleistung 625 mW
- In Gruppen sortiert
- BC 327 und BC 328 sind komplementär zu BC 337 und BC 338

Features:

- Power dissipation 625 mW
- In groups selected
- BC 327 and BC 328 are complementary to BC 337 and BC 338

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



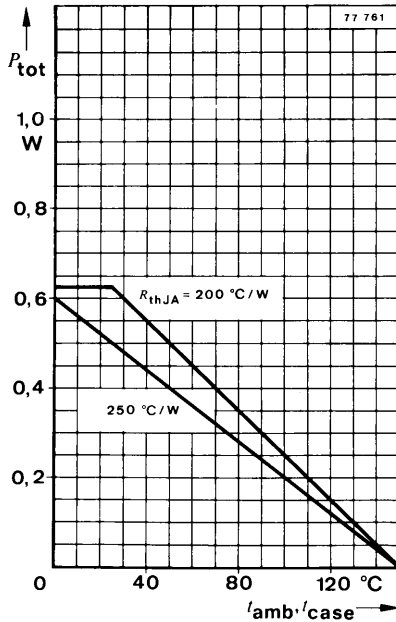
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BC 327	BC 328	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	$-U_{CES}$	50	30	V
	$-U_{CEO}$	45	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	$-I_C$	800		mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	$-I_{CM}$	1		A
Basisstrom <i>Base current</i>	$-I_B$	100		mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>				
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500		mW
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 200^\circ\text{C/W}$	P_{tot}	625		mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150		°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150		°C

BC 327 · BC 328



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung

Junction ambient

$l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA}

250 °C/W

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm dick

Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm thickness

R_{thJA}

200 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse

Junction case

R_{thJC}

90 °C/W

Statische Kenngrößen

DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CE} = 45 \text{ V}$

BC 327 $-I_{CES}$

100 nA

$-U_{CE} = 45 \text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

BC 327 $-I_{CES}$

10 μA

$-U_{CE} = 25 \text{ V}$

BC 328 $-I_{CES}$

100 nA

$-U_{CE} = 25 \text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

BC 328 $-I_{CES}$

10 μA

BC 327 · BC 328

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$-I_C = 0,1 \text{ mA}$	BC 327	$-U_{(BR)CES}$	50	V
	BC 328	$-U_{(BR)CES}$	30	V
$-I_C = 10 \text{ mA}$	BC 327	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	45	V
	BC 328	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	25	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$-I_E = 100 \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$-I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	700	mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>				
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 300 \text{ mA}$		$-U_{BE}^{1)}$	1,2	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe 10 Group	$h_{FE}^{1)}$	67	150
	Gruppe 16 Group	$h_{FE}^{1)}$	106	236
	Gruppe 25 Group	$h_{FE}^{1)}$	170	375
	Gruppe 40 Group	$h_{FE}^{1)}$	265	600
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 300 \text{ mA}$		$h_{FE}^{1)}$	40	
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i>				
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}^{1)}$				1,4

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz} \quad f_T \quad 100 \quad \text{MHz}$$

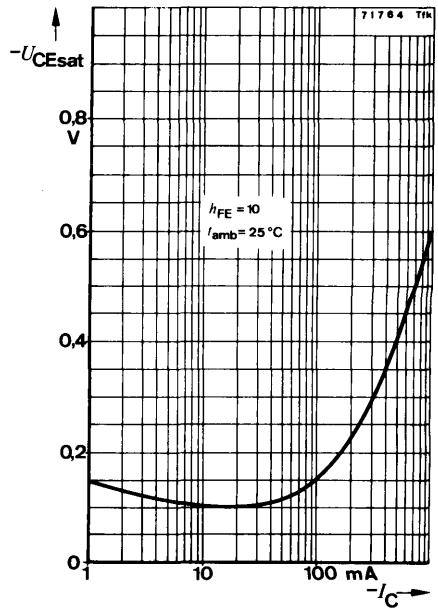
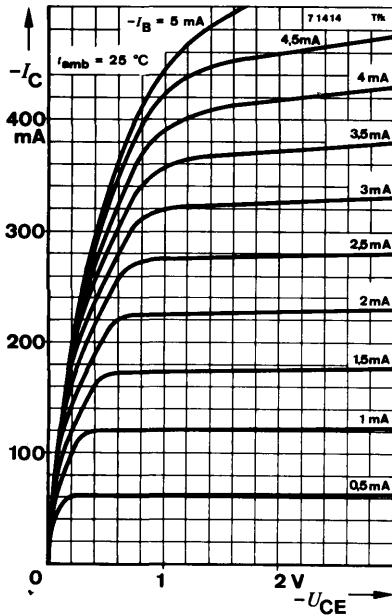
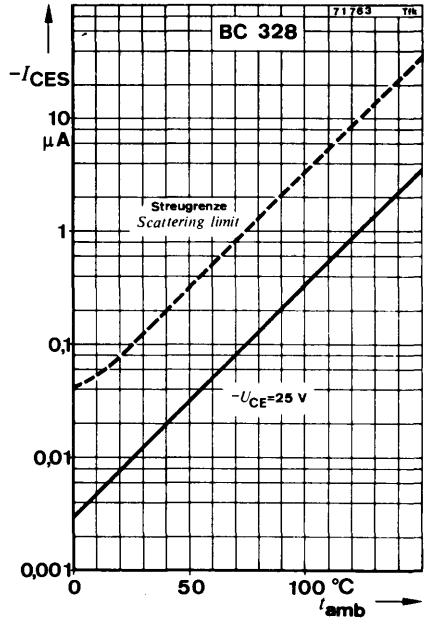
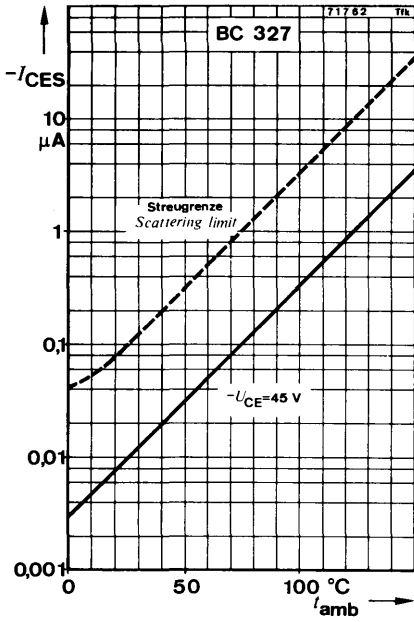
Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

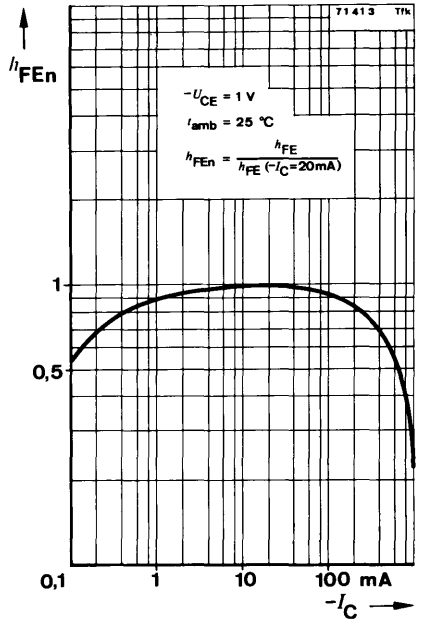
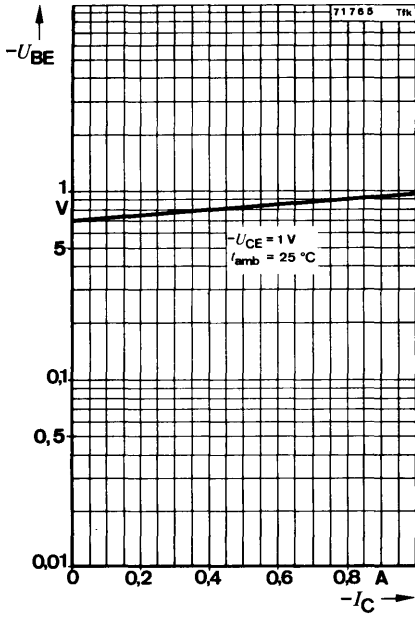
$$-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \quad C_{CBO} \quad 12 \quad \text{pF}$$

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 327 · BC 328



BC 327 · BC 328





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Treiber und Endstufen

Applications: Driver and power stages

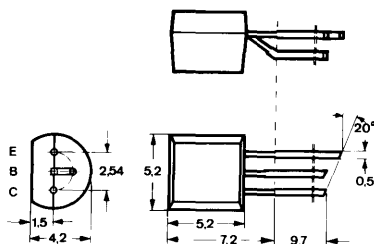
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 625 mW
- In Gruppen sortiert
- BC 337 und BC 338 sind komplementär zu BC 327 und BC 328

Features:

- Power dissipation 625 mW
- In groups selected
- BC 337 and BC 338 are complementary to BC 327 and BC 328

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



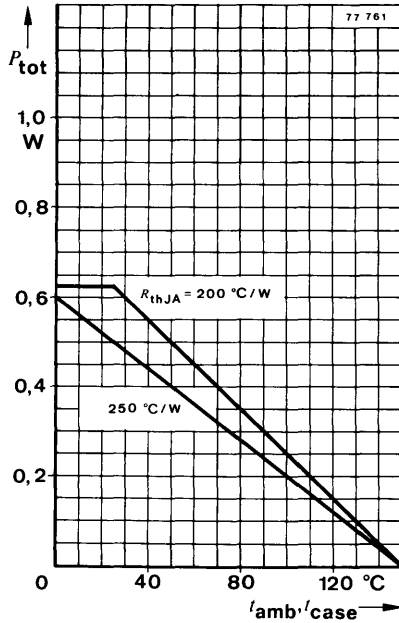
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		BC 337	BC 338	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CES}	50	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{CEO} U_{EBO}	45	25 5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	1		A
Basisstrom Base current	I_B	100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500		mW
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 200^\circ\text{C/W}$	P_{tot}	625		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150		°C

BC 337 · BC 338



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA} 250 °C/W

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm thickness

R_{thJA} 200 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 90 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 45 \text{ V}$

BC 337 I_{CES}

100 nA

$U_{CE} = 45 \text{ V}$, $t_{amb} = 125 \text{ °C}$

BC 337 I_{CES}

10 μA

$U_{CE} = 25 \text{ V}$

BC 338 I_{CES}

100 nA

$U_{CE} = 25 \text{ V}$, $t_{amb} = 125 \text{ °C}$

BC 338 I_{CES}

10 μA

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung				
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 0,1 \text{ mA}$	BC 337	$U_{(BR)CES}$	50	V
	BC 338	$U_{(BR)CES}$	30	V
$I_C = 10 \text{ mA}$	BC 337	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	45	V
	BC 338	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	25	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung				
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 100 \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung				
<i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^{1)}$	700	mV
Basis-Emitter-Spannung				
<i>Base-emitter voltage</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 300 \text{ mA}$		$U_{BE}^{1)}$	1,2	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
<i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe 10	$h_{FE}^{1)}$	67	150
	Gruppe 16	$h_{FE}^{1)}$	106	236
	Gruppe 25	$h_{FE}^{1)}$	170	375
	Gruppe 40	$h_{FE}^{1)}$	265	600
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 300 \text{ mA}$		$h_{FE}^{1)}$	40	
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis				
<i>h_{FE} matched pair ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}^{1)}$			1,4	

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CB} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz}$$

$$f_T \quad 100 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

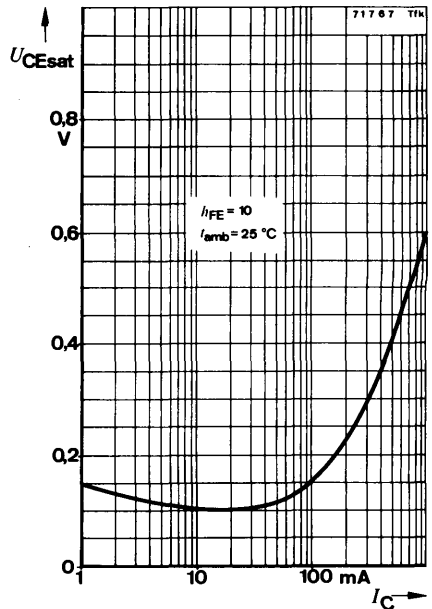
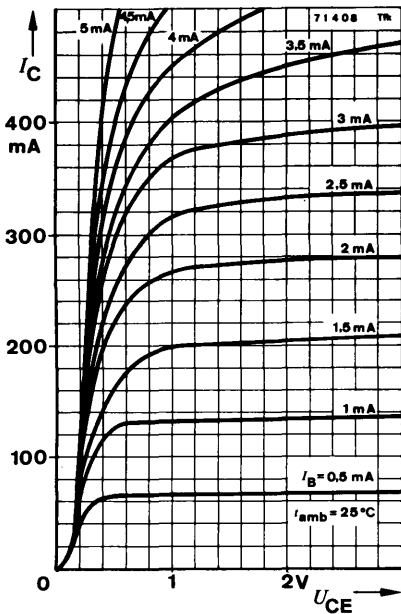
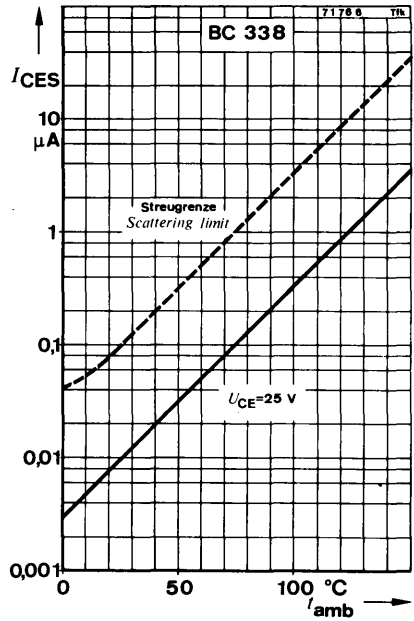
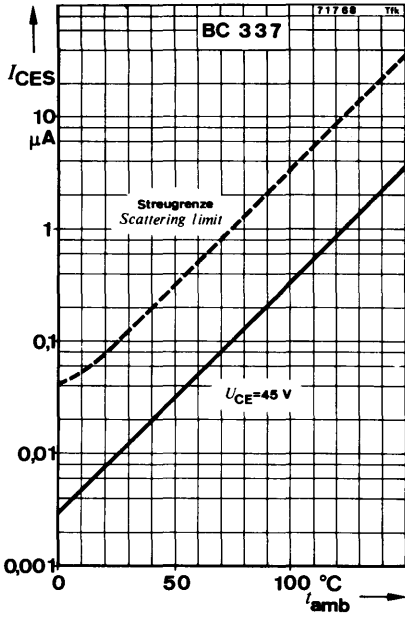
Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

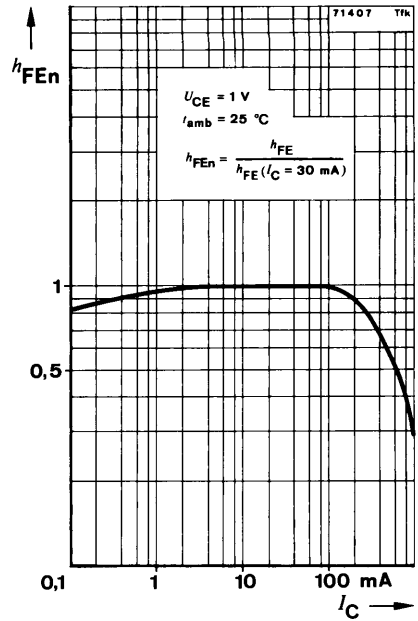
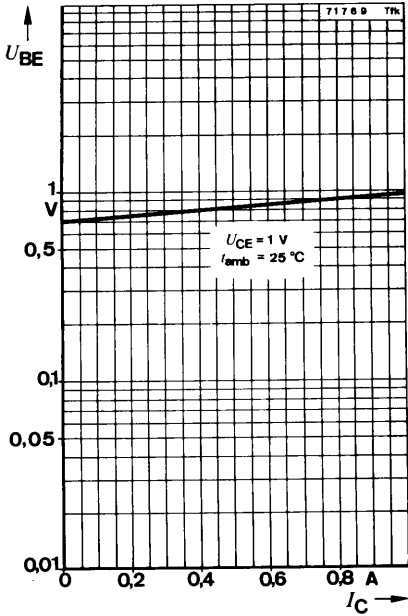
$$C_{CBO} \quad 12 \quad \text{pF}$$

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 337 · BC 338



BC 337 · BC 338



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Komplementäre NF-Treiber- und Endstufen mit niedriger Betriebsspannung.
Komplementärtype zu BC 369

Applications: Complementary audio amplifier, driver and output stages for low supply voltage.
Complementary to BC 369

Besondere Merkmale:

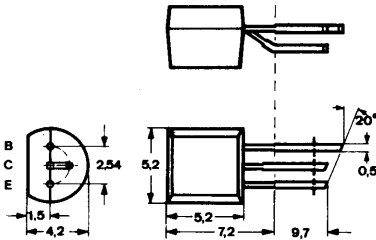
- Hohe Verlustleistung
- Niedrige Sättigungsspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Gepaart lieferbar

Features:

- High power dissipation
- Low saturation voltage
- High DC forward current transfer ratio
- Matched pairs available

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Normgehäuse · Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
	U_{CES}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	2	A
Basisstrom Base current	I_B	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	0,8	W
$R_{thJA} = 125^\circ\text{C/W}$	P_{tot}	1	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient $l \leq 3 \text{ mm}$,	R_{thJA}			156 °C/W
Kupferkühlfläche 10x10 mm, 35 µm dick Copper cooling area 10x10 mm, 35 µm thickness	R_{thJA}			125 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			55 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 25 \text{ V}$

$U_{CB} = 25 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

I_{CBO}		10	µA
I_{CBO}		1	mA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 30 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}$	20		V
---------------	----	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10 \text{ µA}$

$U_{(BR)EBO}$	5		V
---------------	---	--	---

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$

U_{CEsat}		500	mV
-------------	--	-----	----

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$

$U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$

U_{BE}	0,6		V
U_{BE}		1	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$

$U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 500 \text{ mA}$

$U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$

h_{FE}	50		
h_{FE}	85	375	
h_{FE}	60		

Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis

h_{FE} matched pair ratio

$U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 500 \text{ mA}$

1,4

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 30 \text{ MHz}$

f_T	65		MHz
-------	----	--	-----

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Komplementäre NF-Treiber- und Endstufen mit niedriger Betriebsspannung.
Komplementärtype zu BC 368

Applications: Complementary audio amplifier, driver and output stages for low supply voltage.
Complementary to BC 368

Besondere Merkmale:

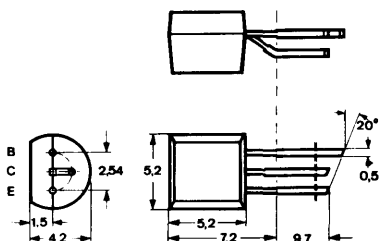
- Hohe Verlustleistung
- Niedrige Sättigungsspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Gepaart lieferbar

Features:

- High power dissipation
- Low saturation voltage
- High DC forward current transfer ratio
- Matched pairs available

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse · Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	$-U_{CE0}$	20	V
	$-U_{CES}$	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	$-I_C$	1	A
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	$-I_{CM}$	2	A
Basisstrom <i>Base current</i>	$-I_B$	100	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	0,8	W
$R_{thJA} = 125^\circ\text{C/W}$	P_{tot}	1	W
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	°C

Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i> $l \leq 3 \text{ mm}$	R_{thJA}		156 °C/W
Kupferkühlfläche 10x10 mm, 35 µm dick <i>Copper cooling area 10x10 mm, 35 µm thickness</i>	R_{thJA}		125 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}		55 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i>			
$-U_{CB} = 25 \text{ V}$	$-I_{CBO}$	10	µA
$-U_{CB} = 25 \text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	$-I_{CBO}$	1	mA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>			
$-I_C = 30 \text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}$	20	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>			
$-I_E = 10 \text{ µA}$	$-U_{(BR)EBO}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>			
$-I_C = 1 \text{ A}, -I_B = 100 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}$		500 mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>			
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 5 \text{ mA}$	$-U_{BE}$	0,6	V
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ A}$	$-U_{BE}$	1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>			
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 5 \text{ mA}$	h_{FE}	50	
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$	h_{FE}	85	375
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ A}$	h_{FE}	60	
Für Paare gilt das h_{FE}-Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i>			
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$			1,4
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i>			
$-U_{CB} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 30 \text{ MHz}$	f_T	65	MHz

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Rauscharme Vorstufen

Applications: Low noise pre stages

Besondere Merkmale:

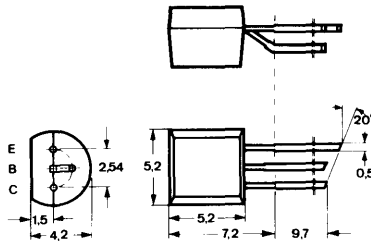
- Rauschmaß < 3 dB
- In Gruppen sortiert
- Kleine Rauschspannung am Eingang des Transistors

Features:

- Noise figure < 3 dB
- In groups selected
- Small noise voltage at the input of the transistor

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



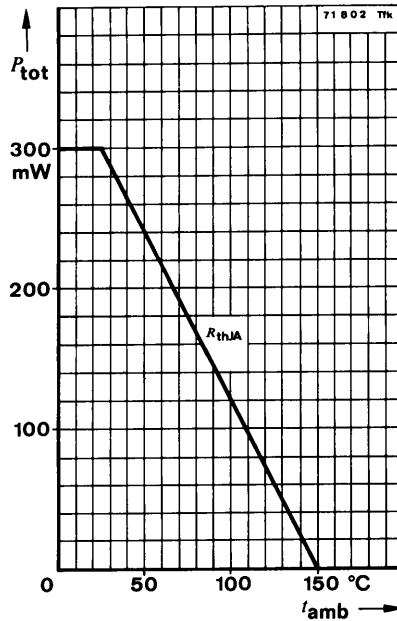
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BC 413	BC 414	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	45	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		5	V
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	100		mA
Basisstrom Base current	I_{BM}	20		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	300		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150		$^\circ\text{C}$

BC 413 · BC 414



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

420 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 30\text{ V}$

I_{CBO}

15 nA

$U_{CB} = 30\text{ V}$, $t_{amb} = 125\text{ °C}$

I_{CBO}

5 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4\text{ V}$

I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

BC 413

$U_{(BR)CBO}$

45

V

BC 414

$U_{(BR)CBO}$

50

V

BC 413 · BC 414

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}$	BC 413 BC 414	$U_{(BR)CEO}^{1)}$ $U_{(BR)CEO}^{1)}$	30 45		V V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$ $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		U_{CEsat} $U_{CEsat}^{1)}$	90 200	250 600	mV mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$ $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		U_{BEsat} $U_{BEsat}^{1)}$	700 900		mV mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 100 \text{ }\mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$		U_{BE} U_{BE} U_{BE}	520 550 550		mV mV mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$	Gruppe B Group	h_{FE}	100	150	
	Gruppe C Group	h_{FE}	100	270	
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$	Gruppe B Group	h_{FE}	180	290	460
	Gruppe C Group	h_{FE}	380	500	800

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

$$f_T \quad 250 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \quad 2,5 \quad \text{pF}$$

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 413 · BC 414

Min. Typ. Max.

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \text{ } \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$$

F

3

dB

Rauschspannung am Eingang des Transistors

Noise voltage at the transistor input

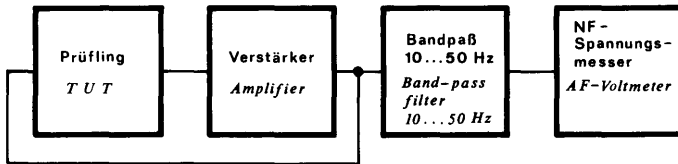
$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \text{ } \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 10 \text{ Hz} \dots 50 \text{ Hz}$$

$U_n^{3)}$

0,135

μV



Gegenkopplung für konstante Spannungsverstärkung
Inverse Feedback for a constant voltage amplification

75 4 82 Tfk

Meßschaltung für:

Test circuit for: U_n

Vierpol Kenngrößen

Two port characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Emitterschaltung

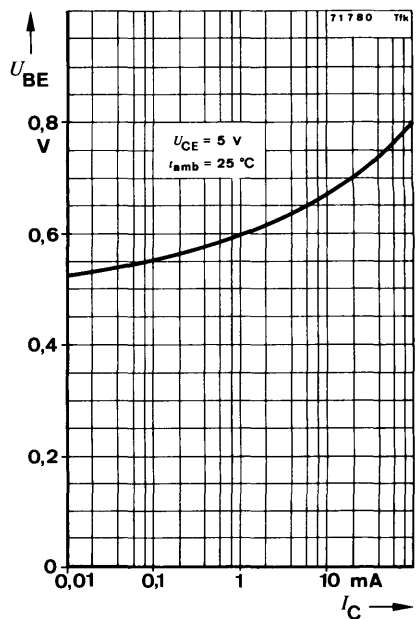
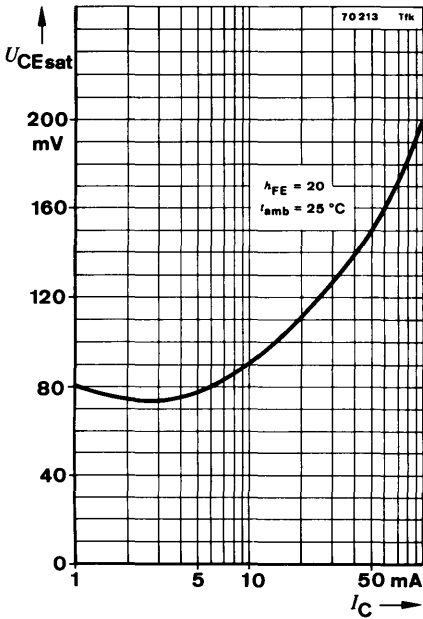
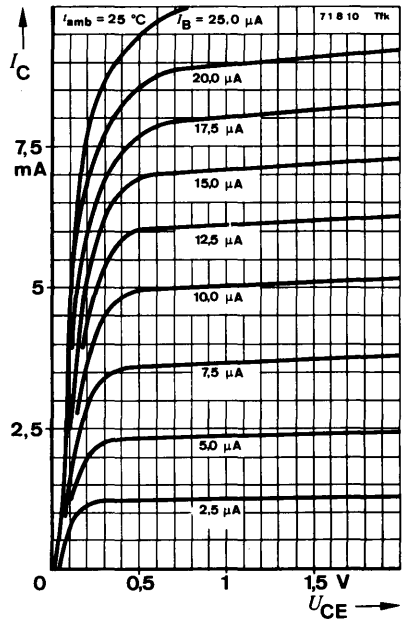
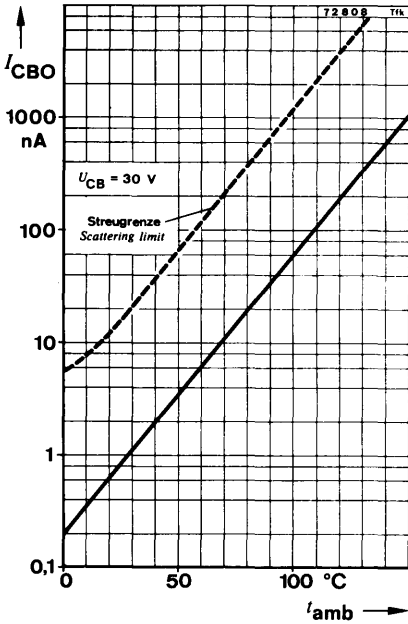
Common emitter configuration

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

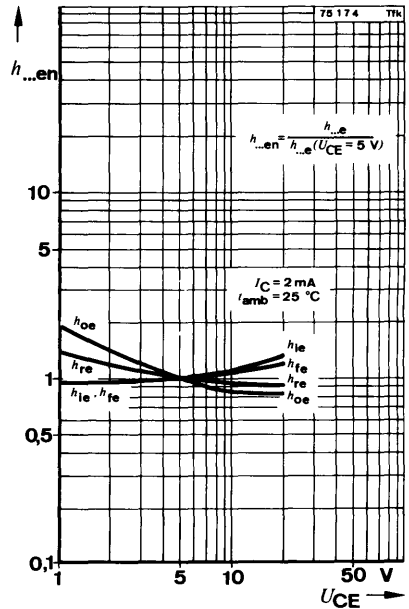
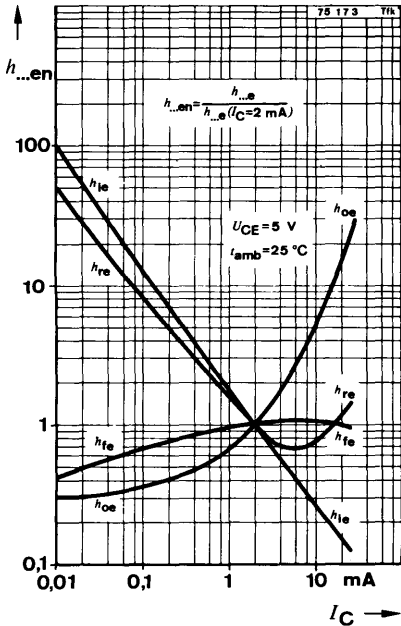
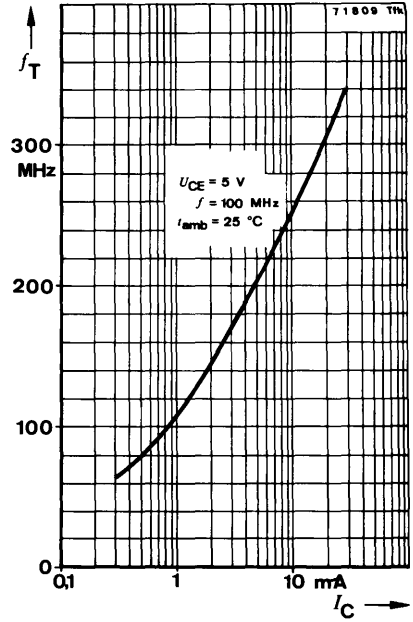
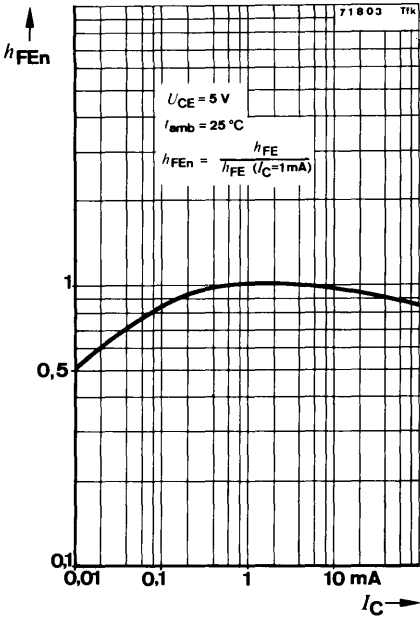
Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance	Gruppe B Group	h_{ie}	3,2	4,5	8,5	k Ω
	Gruppe C Group	h_{ie}	6	8,7	15	k Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio	Gruppe B Group	h_{re}		$2 \cdot 10^{-4}$		
	Gruppe C Group	h_{re}		$3 \cdot 10^{-4}$		
Kurzschluß-Stromverstärkung Short circuit forward current transfer ratio	Gruppe B Group	h_{fe}		330		
	Gruppe C Group	h_{fe}		600		
Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance	Gruppe B Group	h_{oe}		30	60	μS
	Gruppe C Group	h_{oe}		60	110	μS

³⁾ siehe Blockschaltung
see block diagram

BC 413 · BC 414



BC 413 · BC 414



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Rauscharme Vorstufen

Applications: Low noise pre stages

Besondere Merkmale:

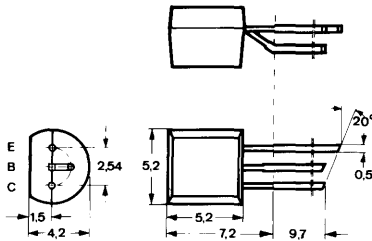
- Rauschmaß < 2 dB
- In Gruppen sortiert
- Kleine Rauschspannung am Eingang des Transistors

Features:

- Noise figure < 2 dB
- In groups selected
- Small noise voltage at the input of the transistor

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



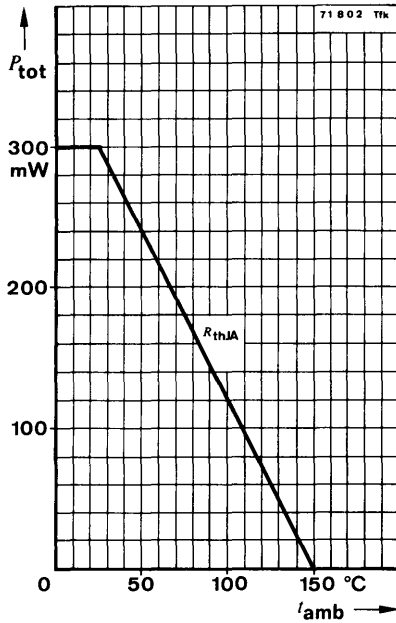
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BC 415	BC 416	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	45	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	35	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$		100	mA
Basisstrom Base current	$-I_{BM}$		20	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BC 415 · BC 416



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

420 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

- $U_{CB} = 30\text{ V}$

- I_{CBO}

15 nA

- $U_{CB} = 30\text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

- I_{CBO}

5 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

- $U_{EB} = 4\text{ V}$

- I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\ \mu\text{A}$

BC 415

- $U_{(BR)CBO}$

45

V

BC 416

- $U_{(BR)CBO}$

50

V

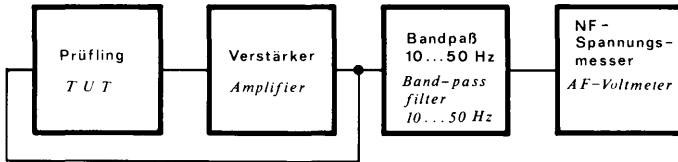
BC 415 · BC 416

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung					
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
$-I_C = 10 \text{ mA}$	BC 415	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	35		V
	BC 416	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	45		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung					
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$-I_E = 10 \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung					
<i>Collector saturation voltage</i>					
$-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}$	75	300	mV
$-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	200	600	mV
Basis-Sättigungsspannung					
<i>Base saturation voltage</i>					
$-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}$	700		mV
$-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}^{1)}$	1,1		V
Basis-Emitter-Spannung					
<i>Base-emitter voltage</i>					
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \mu\text{A}$		$-U_{BE}$	520		mV
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 100 \mu\text{A}$		$-U_{BE}$	560		mV
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$		$-U_{BE}$	600	650	700
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis					
<i>DC forward current transfer ratio</i>					
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \mu\text{A}$	Gruppe A Group	h_{FE}	40	90	
	Gruppe B Group	h_{FE}	100	150	
	Gruppe C Group	h_{FE}	100	270	
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$	Gruppe A Group	h_{FE}	120	170	220
	Gruppe B Group	h_{FE}	180	290	460
	Gruppe C Group	h_{FE}	380	500	800
Dynamische Kenngrößen					
AC characteristics					
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$					
Transitfrequenz					
<i>Gain bandwidth product</i>					
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$		f_T	200		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität					
<i>Collector-base capacitance</i>					
$-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$		C_{CBO}	4,5		pF

¹⁾ $\frac{I_p}{I} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 415 · BC 416

	Min.	Typ.	Max.	
Rauschmaß Noise figure				
- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 200\ \mu\text{A}$, $R_G = 2\ \text{k}\Omega$, $f = 30\ \text{Hz} \dots 15\ \text{kHz}$	F		2	dB
Rauschspannung am Eingang des Transistors Noise voltage at the transistor input				
- $U_{CE} = 5\ \text{V}$, $-I_C = 200\ \mu\text{A}$, $R_G = 2\ \text{k}\Omega$, $f = 10\ \text{Hz} \dots 50\ \text{Hz}$	$U_n^{3)}$		0,11	μV



Gegenkopplung für konstante Spannungsverstärkung
Inverse feedback for a constant voltage amplification

75 4 8 2 Tfk

Meßschaltung für: U_n
Test circuit for:

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung
Common emitter configuration

- $U_{CE} = 5\ \text{V}$, $-I_C = 2\ \text{mA}$, $f = 1\ \text{kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand
Short circuit input resistance

Gruppe / Group A	h_{ie}	1,2	2,7	4,5	$\text{k}\Omega$
Gruppe / Group B	h_{ie}	3	4,5	8	$\text{k}\Omega$
Gruppe / Group C	h_{ie}	6	8,7	15	$\text{k}\Omega$

Leerlauf-Spannungsrückwirkung
Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe / Group A	h_{re}		$3 \cdot 10^{-4}$		
Gruppe / Group B	h_{re}		$3,5 \cdot 10^{-4}$		
Gruppe / Group C	h_{re}		$4 \cdot 10^{-4}$		

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

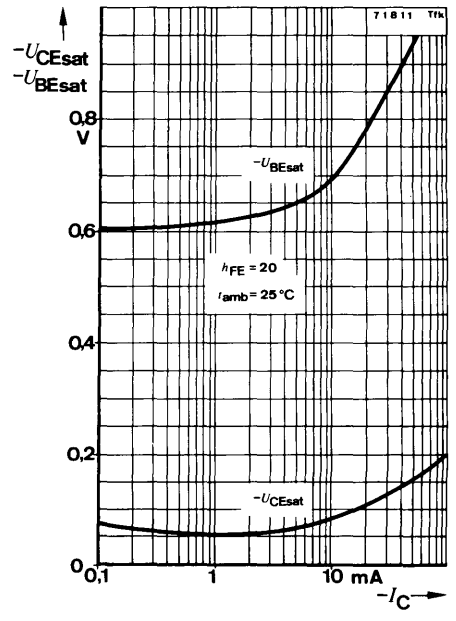
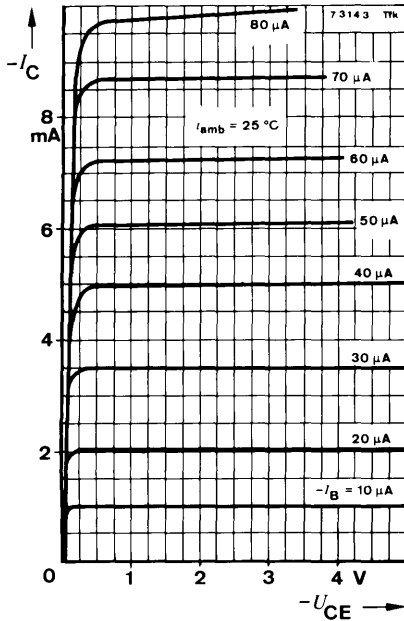
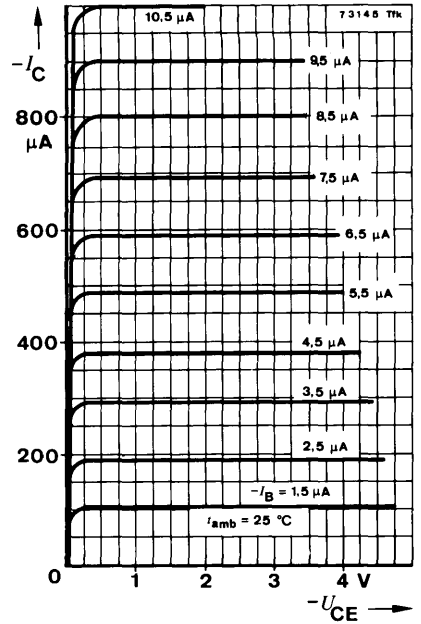
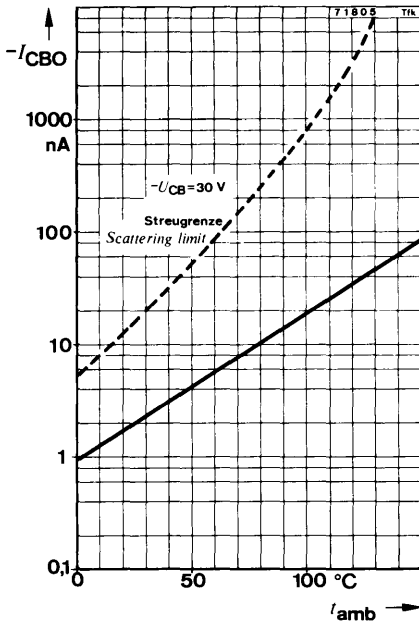
Gruppe / Group A	h_{fe}		220		
Gruppe / Group B	h_{fe}		330		
Gruppe / Group C	h_{fe}		600		

Leerlauf-Ausgangsleitwert
Open circuit output conductance

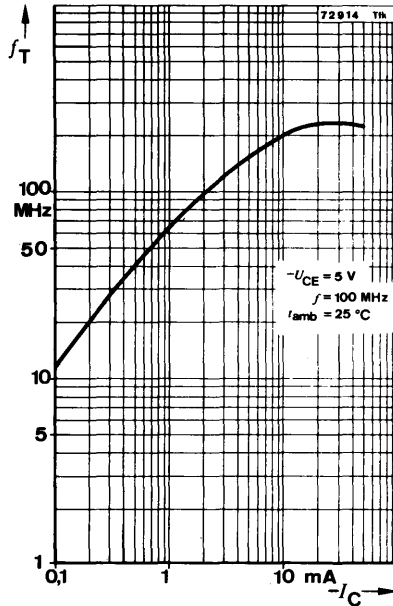
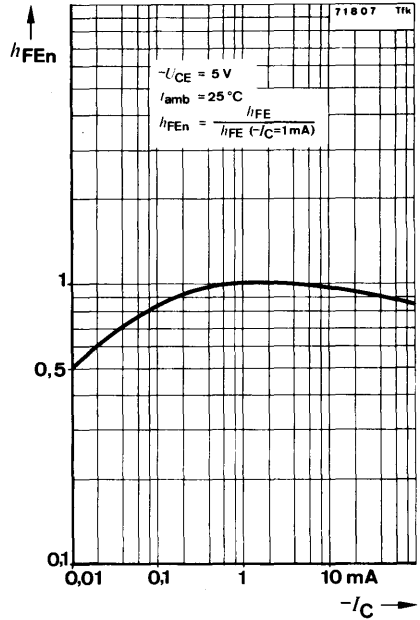
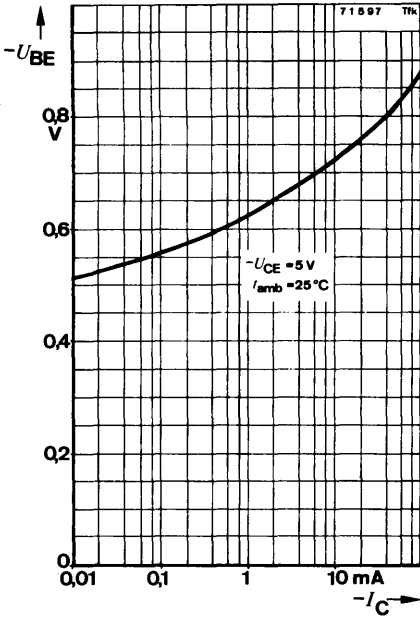
Gruppe / Group A	h_{oe}		25	50	μS
Gruppe / Group B	h_{oe}		35	70	μS
Gruppe / Group C	h_{oe}		60	110	μS

³⁾ siehe Blockschaltung
see block diagram

BC 415 · BC 416



BC 415 · BC 416



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Treiber und Endstufen

Applications: Driver and power stages

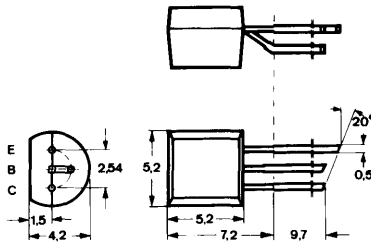
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 625 mW
- In Gruppen sortiert
- Gepaart lieferbar
- Komplementär zu BC 432

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 625 mW
- In groups selected
- Matched pairs available
- Complementary to BC 432

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



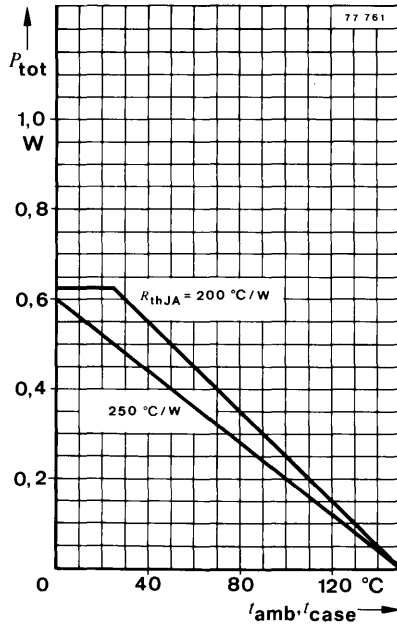
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CES}	70	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	800	mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	I_{CM}	1	A
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B	100	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>			
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 200^\circ\text{C/W}$	P_{tot}	625	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BC 431



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA} 250 °C/W

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm thickness

R_{thJA} 200 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 90 °C/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 60 \text{ V}$

I_{CES} 100 nA

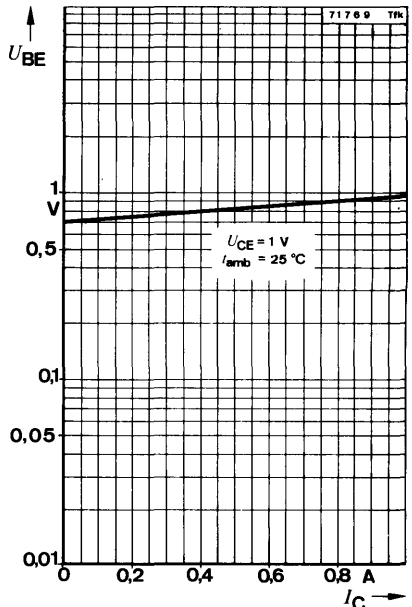
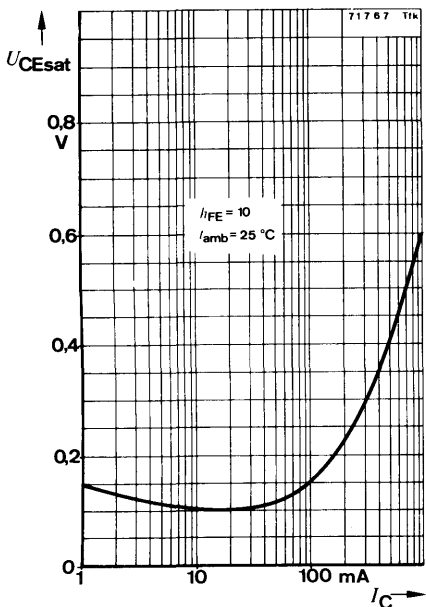
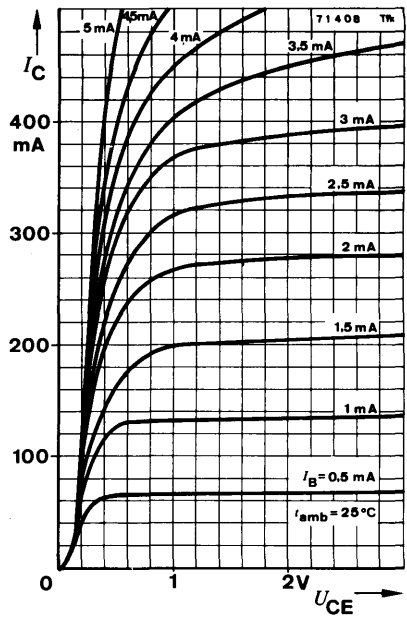
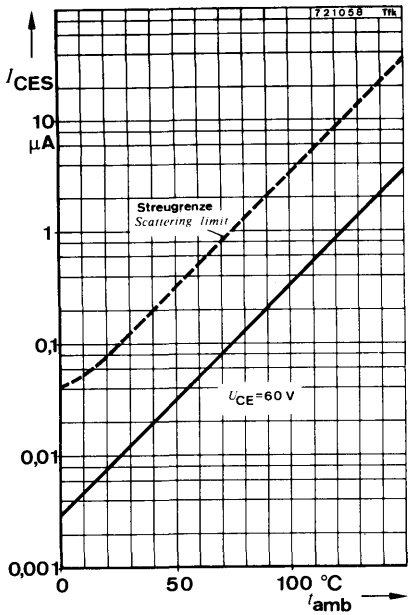
$U_{CE} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

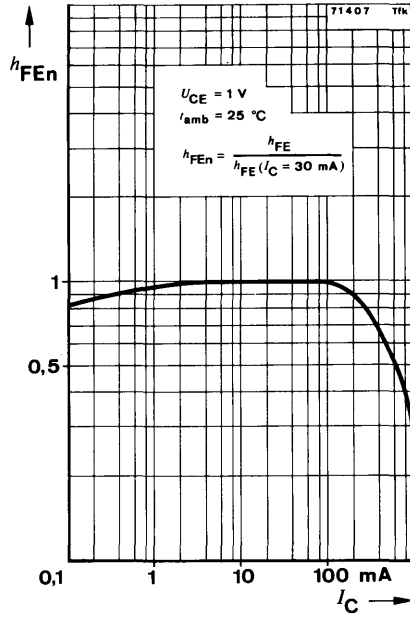
I_{CES} 10 μA

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)CES}$	70		V
$I_C = 10 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	60		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{1)}$		700	mV
Basis-Emitterspannung <i>Base-emitter voltage</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 300 \text{ mA}$	$U_{BE}^{1)}$		1,2	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe 10 Group $h_{FE}^{1)}$	67		150
	Gruppe 16 Group $h_{FE}^{1)}$	106		236
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 300 \text{ mA}$	$h_{FE}^{1)}$	40		
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}^{1)}$				1,4
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i>				
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz}$	f_T		100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i>				
$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		12	pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 431





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Treiber und Endstufen

Applications: Driver and power stages

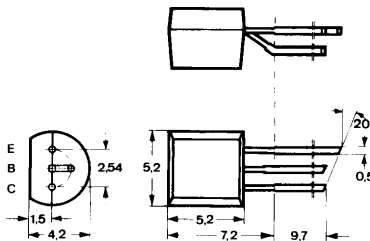
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 625 mW
- In Gruppen sortiert
- Gepaart lieferbar
- Komplementär zu BC 431

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 625 mW
- In groups selected
- Matched pairs available
- Complementary to BC 431

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



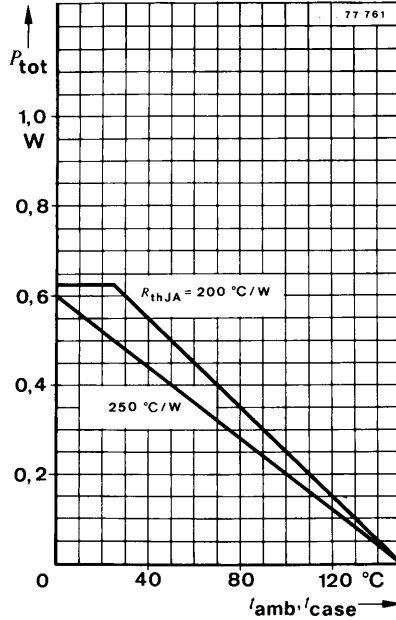
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	$-U_{CES}$	70	V
	$-U_{CEO}$	60	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	$-I_C$	800	mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	$-I_{CM}$	1	A
Basisstrom <i>Base current</i>	$-I_B$	100	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>			
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 200^\circ\text{C/W}$	P_{tot}	625	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BC 432



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA} 250 °C/W

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm thickness

R_{thJA} 200 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 90 °C/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

- $U_{CE} = 60 \text{ V}$

- I_{CES} 100 nA

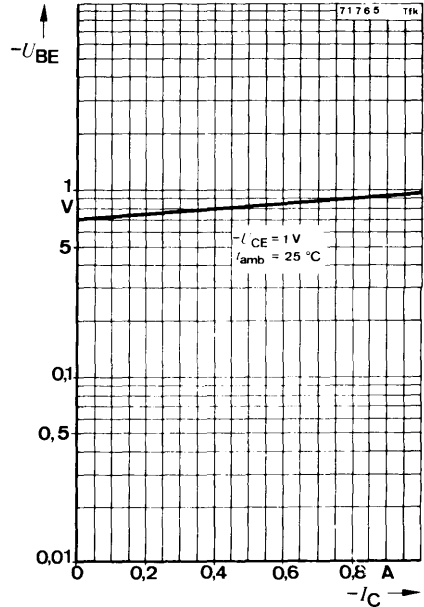
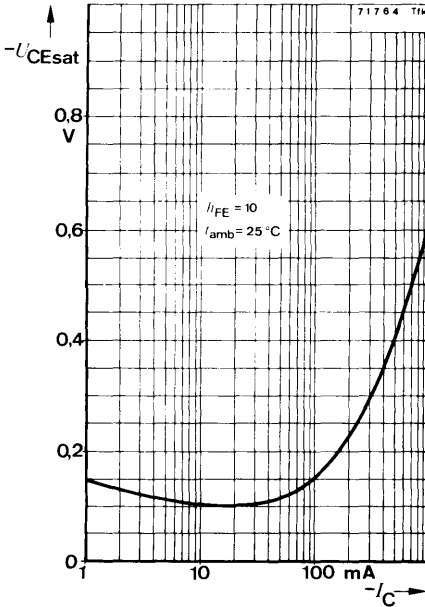
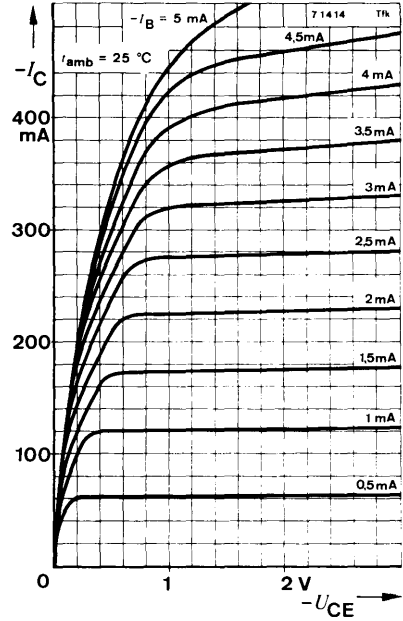
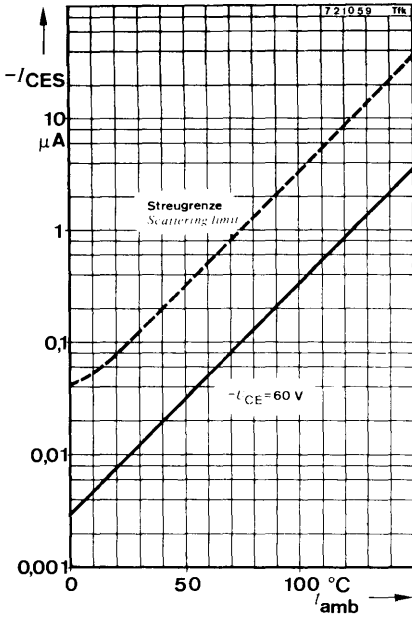
- $U_{CE} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

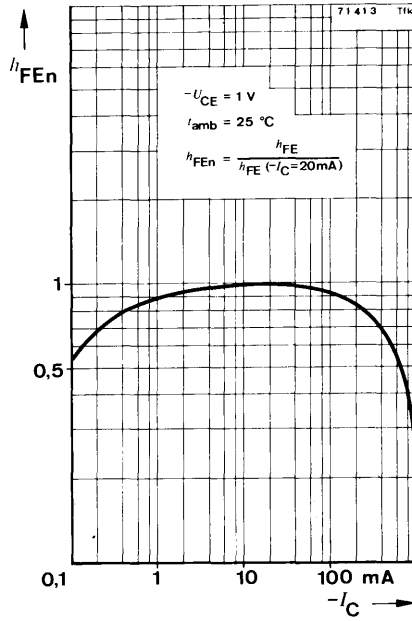
- I_{CES} 10 μA

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung				
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
- $I_C = 100 \mu\text{A}$	- $U_{(BR)CES}$	70		V
- $I_C = 10 \text{ mA}$	- $U_{(BR)CEO} ^1)$	60		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung				
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
- $I_E = 100 \mu\text{A}$	- $U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung				
<i>Collector saturation voltage</i>				
- $I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$	- $U_{CEsat} ^1)$		700	mV
Basis-Emitterspannung				
<i>Base-emitter voltage</i>				
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 300 \text{ mA}$	- $U_{BE} ^1)$		1,2	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
<i>DC forward current transfer ratio</i>				
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe 10 Group	$h_{FE} ^1)$	67	150
	Gruppe 16 Group	$h_{FE} ^1)$	106	236
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 300 \text{ mA}$		$h_{FE} ^1)$	40	
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis				
<i>h_{FE} matched pair ratio</i>				
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA} ^1)$				1,4
Transitfrequenz				
<i>Gain bandwidth product</i>				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz}$	f_T		100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität				
<i>Collector-base capacitance</i>				
- $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		12	pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 432







BC 546 · BC 547 · BC 548

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendung: Vor- und Treiberstufen

Application: Pre and driver stages

Besondere Merkmale:

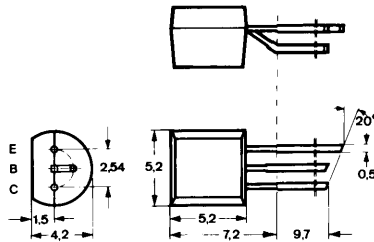
- Verlustleistung 500 mW
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BC 556, BC 557, BC 558

Features:

- Power dissipation 500 mW
- In groups selected
- Complementary to BC 556, BC 557, BC 558

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

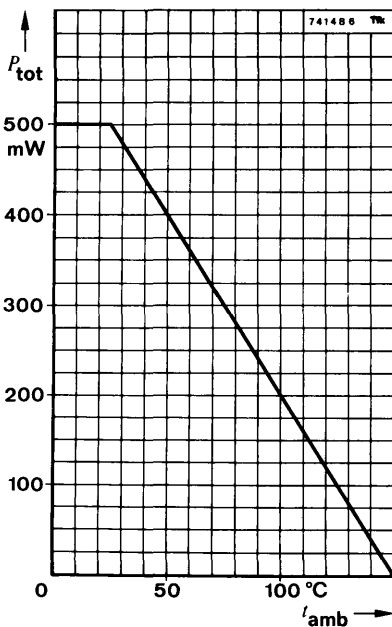
Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

BC 546 BC 547 BC 548

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	80	50	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	65	45	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	6	6	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C		100		mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	I_{CM}		200		mA
Basisspitzenstrom <i>Base peak current</i>	I_{BM}		200		mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		500		mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j		150		°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +150			°C

BC 546 · BC 547 · BC 548



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Min. Typ. Max.

250 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorruhestrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 30\text{ V}$

I_{CBO}

15 nA

$U_{CB} = 30\text{ V}$, $t_{amb} = 125\text{ °C}$

I_{CBO}

5 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\text{ μA}$

BC 546

$U_{(BR)CBO}$

80

V

BC 547

$U_{(BR)CBO}$

50

V

BC 548

$U_{(BR)CBO}$

30

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$

BC 546

$U_{(BR)CEO}^{1)}$

65

V

BC 547

$U_{(BR)CEO}^{1)}$

45

V

BC 548

$U_{(BR)CEO}^{1)}$

30

V

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

BC 546 · BC 547 · BC 548

		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung					
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$I_E = 1 \mu\text{A}$	BC 546, BC 547	$U_{(BR)EBO}$	6		V
	BC 548	$U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung					
<i>Collector saturation voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{CEsat}	90	250	mV
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^1)$	200		mV
Basis-Sättigungsspannung					
<i>Base saturation voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{BEsat}	700		mV
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{BEsat}^1)$	900		mV
Basis-Emitter-Spannung					
<i>Base-emitter voltage</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$		U_{BE}	550		mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$		U_{BE}	620	700	mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$		U_{BE}	675		mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis					
<i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$					
Gruppe A BC 546, BC 547, BC 548	h_{FE}	110	180	220	
Gruppe B BC 546, BC 547, BC 548	h_{FE}	200	290	450	
Gruppe C BC 548	h_{FE}	420	520	800	

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CB} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

f_T

300

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}

2,5

4,5

pF

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz}$$

F

10

dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 546 · BC 547 · BC 548

Vierpol Kenngrößen

Two port characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung

Common emitter configuration

$$U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}, I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance

		Min.	Typ.	Max.
Gruppe A Group	h_{ie}		2,7	kΩ
Gruppe B Group	h_{ie}		4,5	kΩ
Gruppe C Group	h_{ie}		8,7	kΩ

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe A Group	h_{re}		$1,5 \cdot 10^{-4}$	
Gruppe B Group	h_{re}		$2 \cdot 10^{-4}$	
Gruppe C Group	h_{re}		$3 \cdot 10^{-4}$	

Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe A Group	h_{fe}		220	
Gruppe B Group	h_{fe}		330	
Gruppe C Group	h_{fe}		600	

Leerlauf-Ausgangsleitwert

Open circuit output conductance

Gruppe A Group	h_{oe}		18	μS
Gruppe B Group	h_{oe}		30	μS
Gruppe C Group	h_{oe}		60	μS

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendung: Rauscharme Vorstufen

Application: Low noise pre stages

Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 500 mW
- In Gruppen sortiert
- Rauschmaß < 4 dB
- Kleine Rauschspannung am Eingang des Transistors

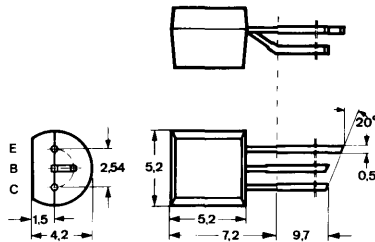
Features:

- Power dissipation 500 mW
- In groups selected
- Noise figure < 4 dB
- Small noise voltage at the input of the transistor

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



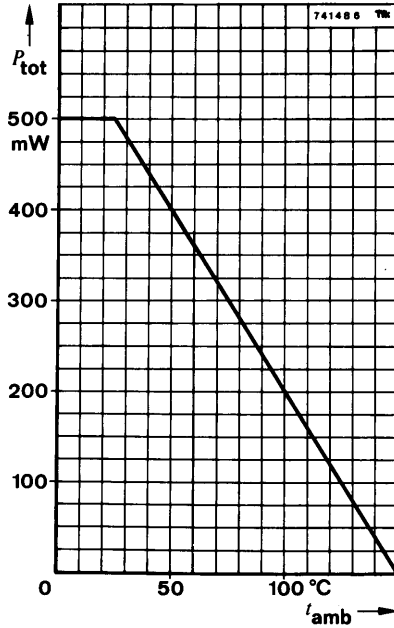
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BC 549	BC 550	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	100		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	200		mA
Basisspitzenstrom Base peak current	I_{BM}	200		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150		°C

BC 549 · BC 550



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

250 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 30\text{ V}$

I_{CBO}

15 nA

$U_{CB} = 30\text{ V}, t_{amb} = 125\text{ °C}$

I_{CBO}

5 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4\text{ V}$

I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

BC 549

$U_{(BR)CBO}$

30

V

BC 550

$U_{(BR)CBO}$

50

V

BC 549 · BC 550

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}$	BC 549	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	30		V
	BC 550	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	45		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$I_E = 10 \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^{1)}$	90	250	mV
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^{1)}$	200		mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{BEsat}	700		mV
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{BEsat}^{1)}$	900		mV
Basis-Emitterspannung <i>Base-emitter voltage</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,01 \text{ mA}$		U_{BE}	520		mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$		U_{BE}	550		mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$		U_{BE}	550	620	700
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$	Gruppe / Group B	h_{FE}	200	290	450
	Gruppe / Group C	h_{FE}	420	520	800

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CB} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

$$f_T \quad 250 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \quad 2,5 \quad 4,5 \quad \text{pF}$$

¹⁾ $\frac{I_P}{I} = 0,01, t_P = 0,3 \text{ ms}$

BC 549 · BC 550

Min. Typ. Max.

Rauschmaß
Noise figure

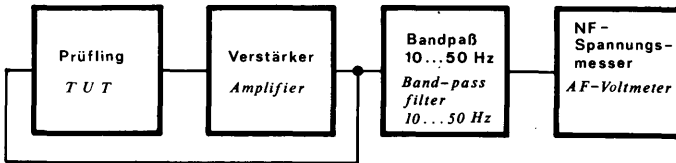
$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 200 \text{ }\mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$,
 $f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$

BC 549	F	4	dB
BC 550	F	3	dB

Rauschspannung am Eingang des Transistors
Noise voltage at the transistor input

$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 200 \text{ }\mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$,
 $f = 10 \dots 50 \text{ Hz}$

BC 550	$U_n^{(3)}$	0,135	μV
---------------	-------------	-------	---------------



Gegenkopplung für konstante Spannungsverstärkung
Inverse Feedback for a constant voltage amplification

75 4 8 2 Tfk

Meßschaltung für: U_n
Test circuit for:

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand
Short circuit input resistance

Gruppe / Group B	h_{ie}	4,5	k Ω
Gruppe / Group C	h_{ie}	8,7	k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung
Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe / Group B	h_{re}	$2 \cdot 10^{-4}$
Gruppe / Group C	h_{re}	$3 \cdot 10^{-4}$

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe / Group B	h_{fe}	330
Gruppe / Group C	h_{fe}	600

Leerlauf-Ausgangsleitwert
Open circuit output conductance

Gruppe / Group B	h_{oe}	30	60	μS
Gruppe / Group C	h_{oe}	60	110	μS

³⁾ siehe Blockschaltung
see block diagram

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendung: Vor- und Treiberstufen

Applications: Pre and driver stages

Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 500 mW
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BC 546, BC 547, BC 548

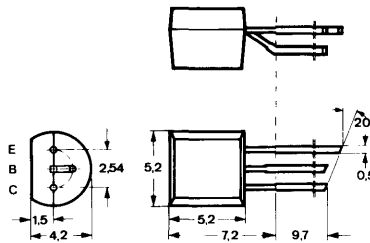
Features:

- Power dissipation 500 mW
- In groups selected
- Complementary to BC 546, BC 547, BC 548

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

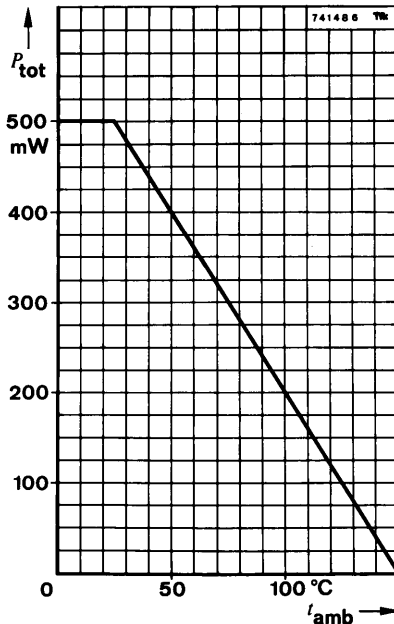
Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

BC 556 BC 557 BC 558

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	80	50	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	65	45	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5		V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$		100		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$		200		mA
Basisspitzenstrom Base peak current	$-I_{BM}$		200		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		500		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ...	+150		$^\circ\text{C}$

BC 556 · BC 557 · BC 558



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Min. Typ. Max.

250 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

- $U_{CB} = 20\text{ V}$

- $U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

- I_{CBO}

15 nA

- I_{CBO}

4 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\ \mu\text{A}$

BC 556 - $U_{(BR)CBO}$ 80 V

BC 557 - $U_{(BR)CBO}$ 50 V

BC 558 - $U_{(BR)CBO}$ 30 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

- $I_C = 2\text{ mA}$

BC 556 - $U_{(BR)CEO}^1)$ 65 V

BC 557 - $U_{(BR)CEO}^1)$ 45 V

BC 558 - $U_{(BR)CEO}^1)$ 30 V

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

BC 556 · BC 557 · BC 558

		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $-I_E = 1 \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	5			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$ $-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}$ $-U_{CEsat}^1)$		100 250		mV mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$ $-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$	$-U_{BEsat}$ $-U_{BEsat}^1)$		700 850		mV mV
Basis-Emitterspannung <i>Base-emitter voltage</i> $-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$ $-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$	$-U_{BE}$ $-U_{BE}^1)$		650	750 1	mV V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$					
Gruppe VI BC 556, BC 557, BC 558 Group	h_{FE}	70	100	130	
Gruppe A BC 556, BC 557, BC 558 Group	h_{FE}	110	180	220	
Gruppe B BC 557, BC 558 Group	h_{FE}	200	290	450	
Gruppe C BC 558 Group	h_{FE}	420	520	800	
Dynamische Kenngrößen					
AC characteristics					
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$					
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$	f_T		150		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		4,5		pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$ $f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz}$	F		2	10	dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 556 · BC 557 · BC 558

Vierpol Kenngrößen *Two port characteristics*

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung *Common emitter configuration*

$$-U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Stromverstärkung *Short circuit forward current transfer ratio*

Gruppe / Group VI	h_{fe}	110
Gruppe / Group A	h_{fe}	220
Gruppe / Group B	h_{fe}	330
Gruppe / Group C	h_{fe}	600

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendung: Rauscharme Vorstufen

Application: Low noise prestages

Besondere Merkmale:

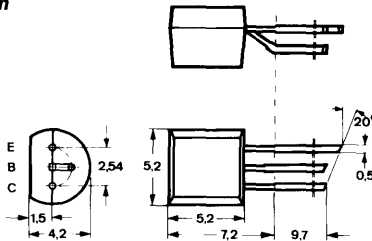
- Verlustleistung 500 mW
- In Gruppen sortiert
- Rauschmaß < 4 dB
- Kleine Rauschspannung am Eingang des Transistors

Features:

- Power dissipation 500 mW
- In groups selected
- Noise figure < 4 dB
- Small noise voltage at the input of the transistor

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



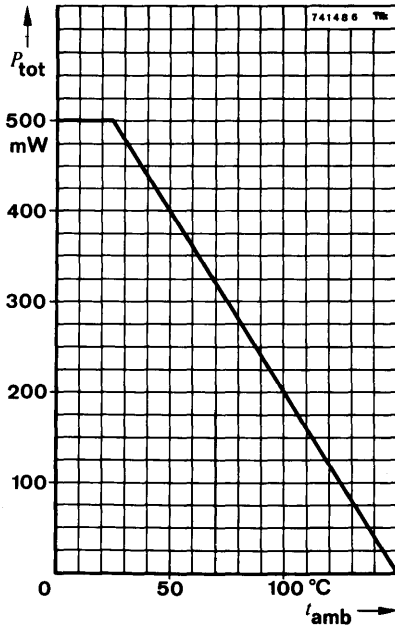
Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ JEDEC TO 92
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		BC 559	BC 560	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	30	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	30	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	100		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	200		mA
Basispitzenstrom Base peak current	$-I_{BM}$	200		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150		°C

BC 559 · BC 560



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

250 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

- $U_{CB} = 20\text{ V}$

- I_{CBO}

15 nA

- $U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

- I_{CBO}

4 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

- $U_{EB} = 4\text{ V}$

- I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\ \mu\text{A}$

BC 559

- $U_{(BR)CBO}$

30

V

BC 560

- $U_{(BR)CBO}$

50

V

BC 559 · BC 560

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> - $I_C = 10 \text{ mA}$	BC 559 BC 560	- $U_{(BR)CEO}^{1)}$ - $U_{(BR)CEO}^{1)}$	30 45		V V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> - $I_E = 10 \mu\text{A}$		- $U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> - $I_C = 10 \text{ mA}$, - $I_B = 0,5 \text{ mA}$ - $I_C = 100 \text{ mA}$, - $I_B = 5 \text{ mA}$		- U_{CEsat} - $U_{CEsat}^{1)}$	75 250	300	mV mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> - $I_C = 10 \text{ mA}$, - $I_B = 0,5 \text{ mA}$ - $I_C = 100 \text{ mA}$, - $I_B = 5 \text{ mA}$		- U_{BEsat} - $U_{BEsat}^{1)}$	700 1,1		mV
Basis-Emitterspannung <i>Base-emitter voltage</i> - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, - $I_C = 2 \text{ mA}$		- U_{BE}	650	750	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, - $I_C = 2 \text{ mA}$	Gruppe / Group A Gruppe / Group B Gruppe / Group C	h_{FE} h_{FE} h_{FE}	110 200 420	180 290 520	220 450 800

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> - $U_{CB} = 5 \text{ V}$, - $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$	f_T	150		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> - $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}	4,5		pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 559 · BC 560

Min. Typ. Max.

Rauschmaß

Noise figure

- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 200 \mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$,

$f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$

BC 559 F

4 dB

BC 560 F

2 dB

Rauschspannung am Eingang des Transistors

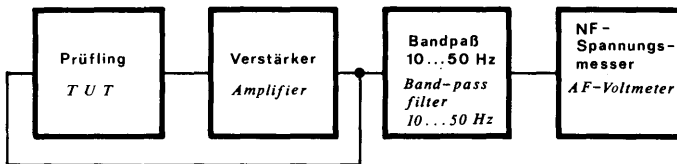
Noise voltage at the transistor input

- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 200 \mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$,

$f = 10 \text{ Hz} \dots 50 \text{ Hz}$

BC 560 $U_n^{3)}$

0,11 μV



Gegenkopplung für konstante Spannungsverstärkung
Inverse Feedback for a constant voltage amplification

75 4 82 Tfk

Meßschaltung für: U_n
Test circuit for:

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung Common emitter configuration

- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$

Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe / Group A	h_{fe}	220
Gruppe / Group B	h_{fe}	330
Gruppe / Group C	h_{fe}	600

³⁾ siehe Blockschaltung
see block diagram



BC 635 · BC 637 · BC 639

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: Komplementäre NF-Treiberstufen.
Komplementärtypen zu BC 636/BC 638/BC 640

Applications: For complementary AF driver stages.
Complementary to BC 636/BC 638/BC 640

Besondere Merkmale:

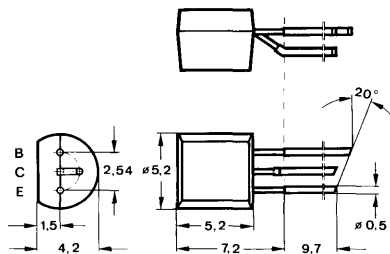
- Hohe Verlustleistung
- Gepaart lieferbar

Features:

- High power dissipation
- Matched pairs available

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



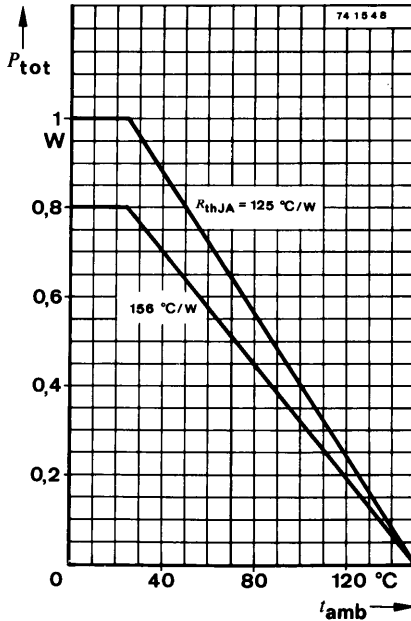
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,3 g

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

BC 635 BC 637 BC 639

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	45	60	80	V
Kollektorstrom Collector current	I_C		1		A
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}		1,5		A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		1		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ...	+150		$^\circ\text{C}$

BC 635 · BC 637 · BC 639



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA} 156 °C/W

Kupferkühlfläche 10x10 mm, 35 µm dick
Copper cooling area 10x10 mm, 35 µm thickness

R_{thJA} 125 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 55 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 30 \text{ V}$

I_{CBO} 100 nA

$U_{CB} = 30 \text{ V}$, $t_{amb} = 125 \text{ °C}$

I_{CBO} 10 µA

BC 635 · BC 637 · BC 639

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i>				
$I_C = 1 \text{ mA}$	BC 635	$U_{(BR)CBO}$	45	V
	BC 637	$U_{(BR)CBO}$	60	V
	BC 639	$U_{(BR)CBO}$	80	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 20 \text{ mA}$	BC 635	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	45	V
	BC 637	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	60	V
	BC 639	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	80	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 1 \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^{1)}$	0,5	V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>				
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$		$U_{BE}^{1)}$	1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$				
Gruppe 6	BC 635, BC 637, BC 639	$h_{FE}^{1)}$	40	95
Gruppe 10	BC 635, BC 637, BC 639	$h_{FE}^{1)}$	67	150
Gruppe 16	BC 635	$h_{FE}^{1)}$	106	236
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	BC 635, BC 637, BC 639	$h_{FE}^{1)}$	25	
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$				1,4
Dynamische Kenngrößen <i>AC characteristics</i>				
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i>				
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 30 \text{ MHz}$		f_T	50	MHz

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$



BC 636 · BC 638 · BC 640

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: Komplementäre NF-Treiberstufen.
Komplementärtypen zu BC 635/BC 637/BC 639

Applications: For complementary AF driver stages.
Complementary to BC 635/BC 637/BC 639

Besondere Merkmale:

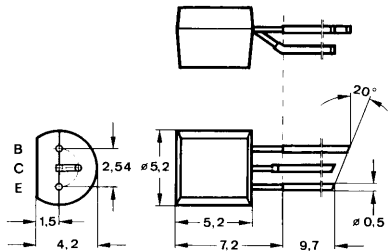
- Hohe Verlustleistung
- Gepaart lieferbar

Features:

- High power dissipation
- Matched pairs available

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



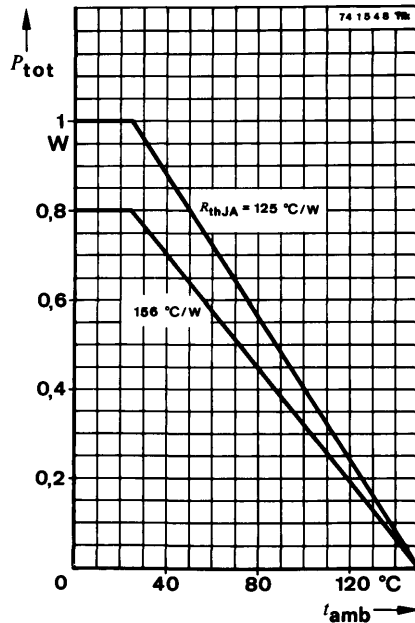
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,3 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

BC 636 BC 638 BC 640

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	45	60	80	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$		1		A
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$		1,5		A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		1		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ...	+150		$^\circ\text{C}$

BC 636 · BC 638 · BC 640



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA} 156 °C/W

Kupferkühlfläche 10x10 mm, 35 µm dick
Copper cooling area 10x10 mm, 35 µm thickness

R_{thJA} 125 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 55 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

- $U_{CB} = 30 \text{ V}$

- I_{CBO} 100 nA

- $U_{CB} = 30 \text{ V}$, $t_{amb} = 125 \text{ °C}$

- I_{CBO} 10 µA

BC 636 · BC 638 · BC 640

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i>				
$-I_C = 1 \text{ mA}$	BC 636	$-U_{(BR)CBO}$	45	V
	BC 638	$-U_{(BR)CBO}$	60	V
	BC 640	$-U_{(BR)CBO}$	80	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$-I_C = 20 \text{ mA}$	BC 636	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	45	V
	BC 638	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	60	V
	BC 640	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	80	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$-I_E = 1 \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$-I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	0,5	V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>				
$-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$		$-U_{BE}^{1)}$	1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 150 \text{ mA}$	Gruppe 6	BC 636, BC 638, BC 640	$h_{FE}^{1)}$	40
	Group			95
	Gruppe 10	BC 636, BC 638, BC 640	$h_{FE}^{1)}$	67
	Group			150
	Gruppe 16	BC 636	$h_{FE}^{1)}$	106
	Group			236
$-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$		BC 636, BC 638, BC 640	$h_{FE}^{1)}$	25
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pairs ratio</i>				
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$				1,4

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 50 \text{ mA}, f = 30 \text{ MHz}$$

f_T

50

MHz

$$^1) \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$



Gestempelt mit: BCW 60A BCW 60B BCW 60C BCW 60D BCX 70G BCX 70H BCX 70J BCX 70K
 Marked with: AA AB AC AD AG AH AJ AK

BCW 60 · BCX 70

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor
Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Vorstufen und Schalter in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: Pre stages and switches in thick and thin film circuits

Besondere Merkmale:

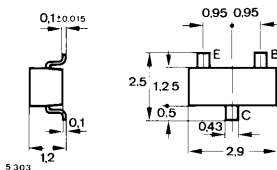
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BCW 61 und BCX 71

Features:

- In groups selected
- Complementary to BCW 61 and BCX 71

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse
 Case
 23 A 3 DIN 41869
 (SOT 23)
 Gewicht · Weight
 max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BCW 60	BCX 70	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	32	45	V
	U_{CES}	32	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	200		mA
Basisstrom Base current	I_B	50		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 700^\circ\text{C/W}$	P_{tot}	150		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55...+125		°C

BCW 60 · BCX 70

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Glassubstrat 7×7×1 mm
on glass substrat

R_{thJA} 700 °C/W

auf Keramik 30×12×1 mm
on ceramic

R_{thJA} 450 °C/W

Kenngößen Characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CE} = 32\text{ V}$ **BCW 60**

I_{CES} 20 nA

$U_{CE} = 45\text{ V}$ **BCX 70**

I_{CES} 20 nA

$t_{amb} = 150\text{ °C}$, $U_{CE} = 32\text{ V}$ **BCW 60**

I_{CES} 20 µA

$U_{CE} = 45\text{ V}$ **BCX 70**

I_{CES} 20 µA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4\text{ V}$

I_{EBO} 20 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$ **BCW 60**

$U_{(BR)CEO}$ 32 V

BCX 70

$U_{(BR)CEO}$ 45 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 1\text{ µA}$

$U_{(BR)EBO}$ 5 V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 0,25\text{ mA}$

U_{CEsat} 120 350 mV

$I_C = 50\text{ mA}$, $I_B = 1,25\text{ mA}$

U_{CEsat} 200 550 mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 0,25\text{ mA}$

U_{BEsat} 0,7 0,85 V

$I_C = 50\text{ mA}$, $I_B = 1,25\text{ mA}$

U_{BEsat} 0,83 1,05 V

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

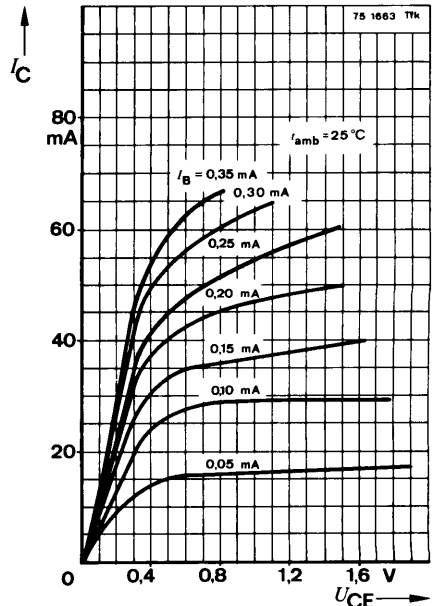
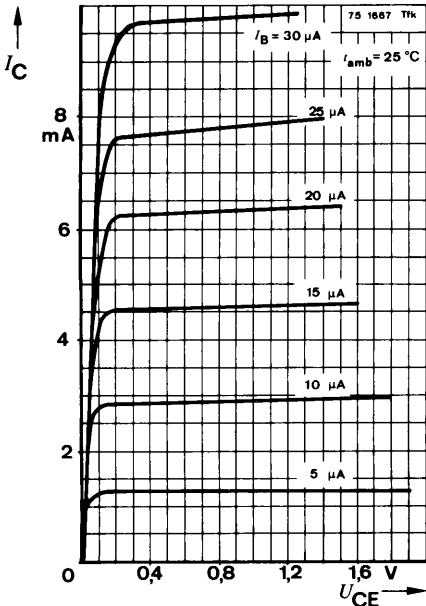
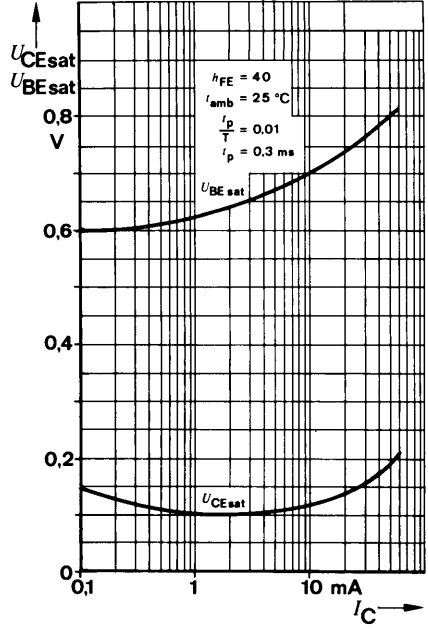
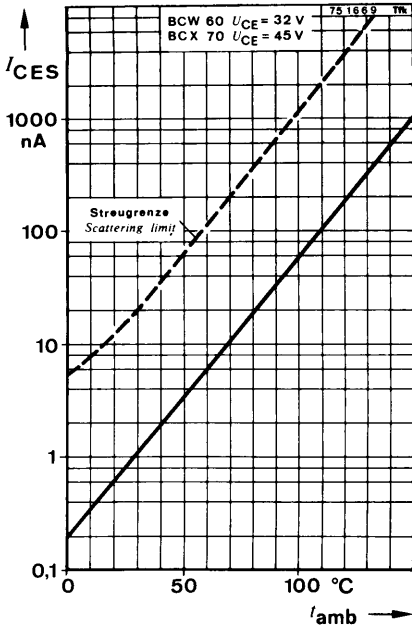
$U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 2\text{ mA}$

U_{BE} 550 750 mV

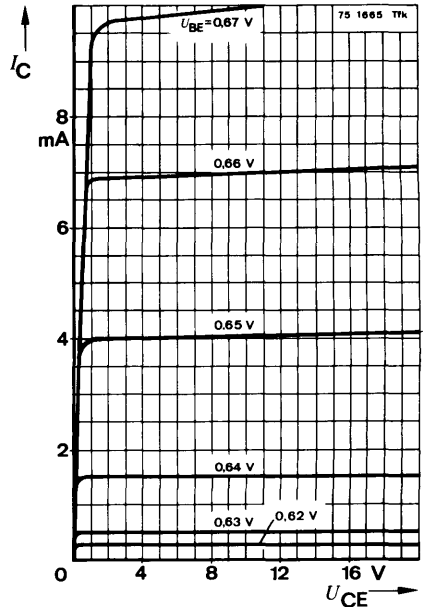
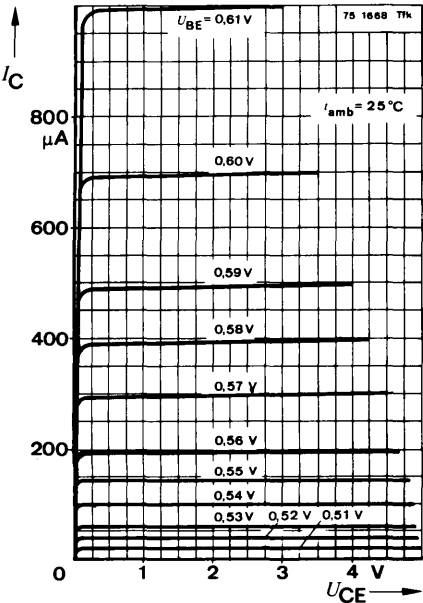
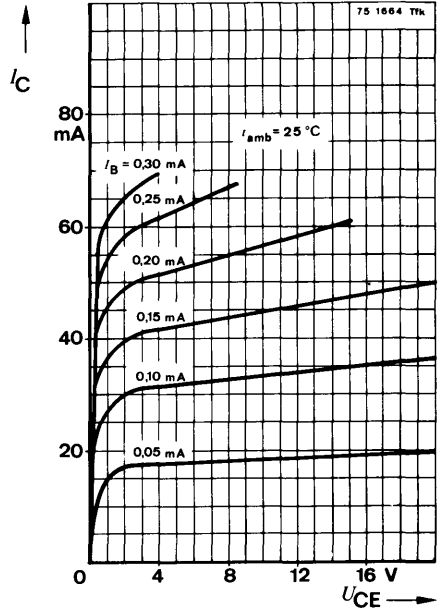
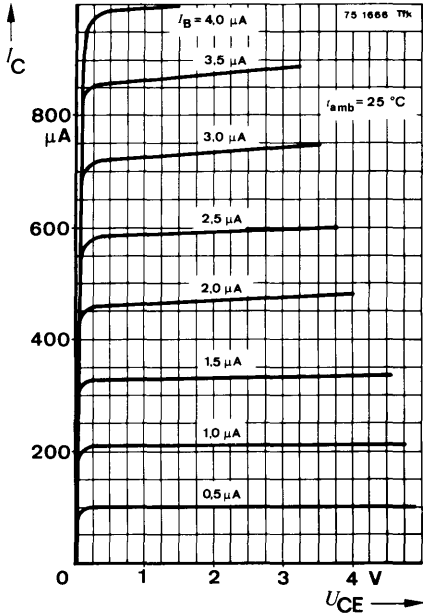
BCW 60 · BCX 70

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
<i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$				
	BCW 60 · BCX 70			
Gruppe:	A · G	h_{FE}	120	220
Group:				
Gruppe:	B · H	h_{FE}	180	310
Group:				
Gruppe:	C · J	h_{FE}	250	460
Group:				
Gruppe:	D · K	h_{FE}	380	630
Group:				
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$				
Gruppe:	A · G	h_{FE}	–	
Group:				
Gruppe:	B · H	h_{FE}	20	
Group:				
Gruppe:	C · J	h_{FE}	40	
Group:				
Gruppe:	D · K	h_{FE}	100	
Group:				
Transitfrequenz				
<i>Gain bandwidth product</i>				
	$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$	f_T	125	250
				MHz
Rauschmaß				
<i>Noise figure</i>				
	$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$			
	$f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz}$	F	2	6
				dB

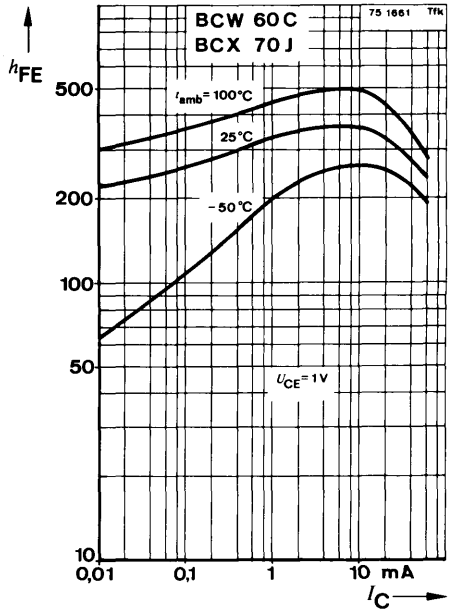
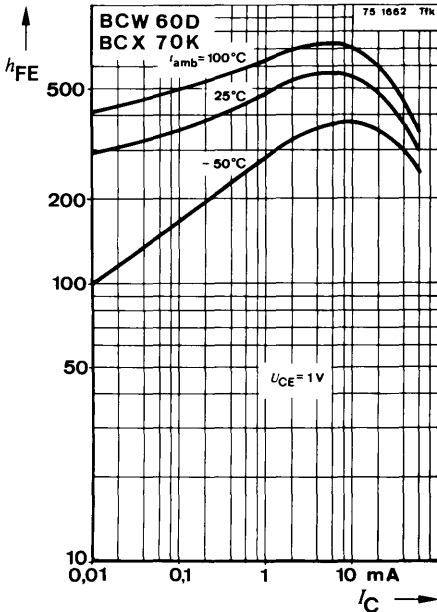
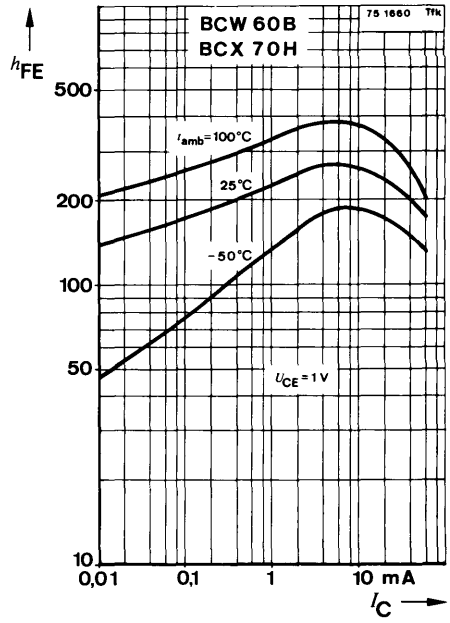
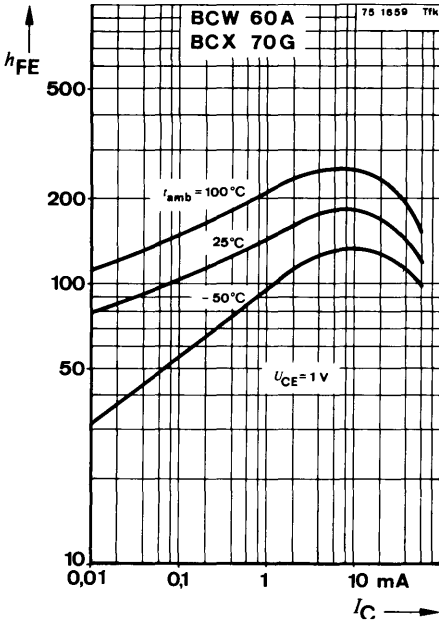
BCW 60 · BCX 70



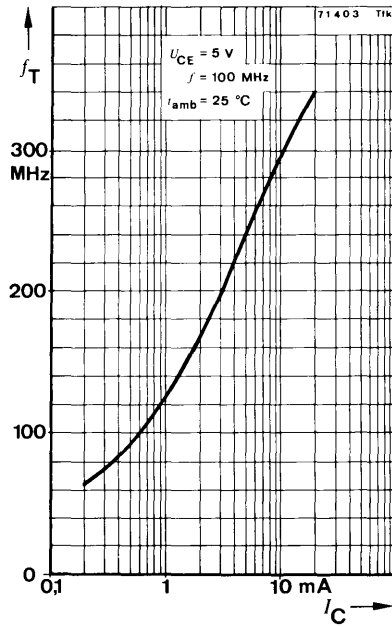
BCW 60 · BCX 70



BCW 60 · BCX 70



BCW 60 · BCX 70





Gestempelt mit: BCW 61 A BCW 61 B BCW 61 C BCW 61 D BCX 71 G BCX 71 H BCX 71 J BCX 71 K
 Marked with: BA BB BC BD BE BH BJ BK

BCW 61 · BCX 71

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor
Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Vorstufen und Schalter in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: Pre stages and switches in thick and thin film circuits

Besondere Merkmale:

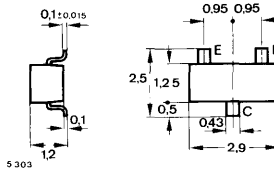
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BCW 60 und BCX 70

Features:

- In groups selected
- Complementary to BCW 60 and BCX 70

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse
 Case
 23 A 3 DIN 41869/8
 (SOT 23)
 Gewicht · Weight
 max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BCW 61	BCX 71	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$ $-U_{CES}$	32	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5		V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	200		mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	50		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 700^\circ\text{C/W}$	P_{tot}	150		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55...+125		°C

BCW 61 · BCX 71

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Glassubstrat 7×7×1 mm
on glass substrat

R_{thJA} 700 °C/W

auf Keramik 30×12×1 mm
on ceramic

R_{thJA} 450 °C/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CE} = 32\text{ V}$ **BCW 61** $-I_{CES}$ 20 nA

$-U_{CE} = 45\text{ V}$ **BCX 71** $-I_{CES}$ 20 nA

$t_{amb} = 150\text{ °C}$, $-U_{CE} = 32\text{ V}$ **BCW 61** $-I_{CES}$ 20 μA

$-U_{CE} = 45\text{ V}$ **BCX 71** $-I_{CES}$ 20 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 4\text{ V}$ $-I_{EBO}$ 20 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 2\text{ mA}$ **BCW 61** $-U_{(BR)CEO}$ 32 V

BCX 71 $-U_{(BR)CEO}$ 45 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 1\text{ }\mu\text{A}$ $-U_{(BR)EBO}$ 5 V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,25\text{ mA}$ $-U_{CEsat}$ 120 350 mV

$-I_C = 50\text{ mA}$, $-I_B = 1,25\text{ mA}$ $-U_{CEsat}$ 200 550 mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,25\text{ mA}$ $-U_{BEsat}$ 0,7 0,85 V

$-I_C = 50\text{ mA}$, $-I_B = 1,25\text{ mA}$ $-U_{BEsat}$ 0,83 1,05 V

Basis-Emitter-Spannung

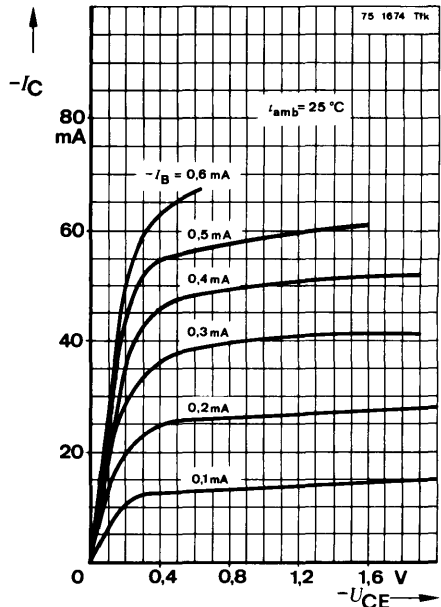
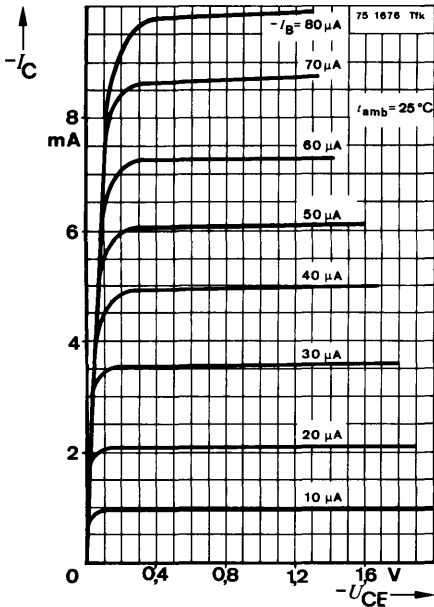
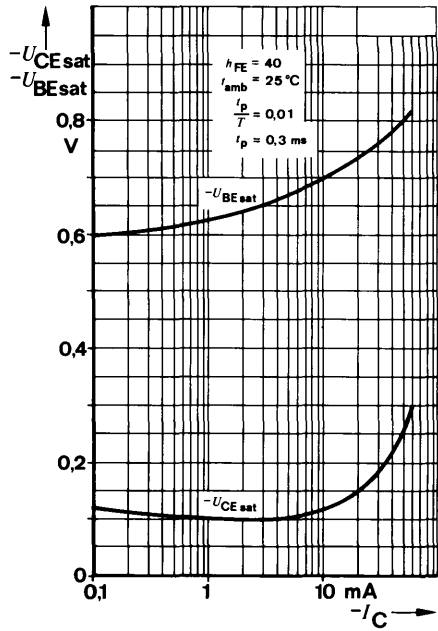
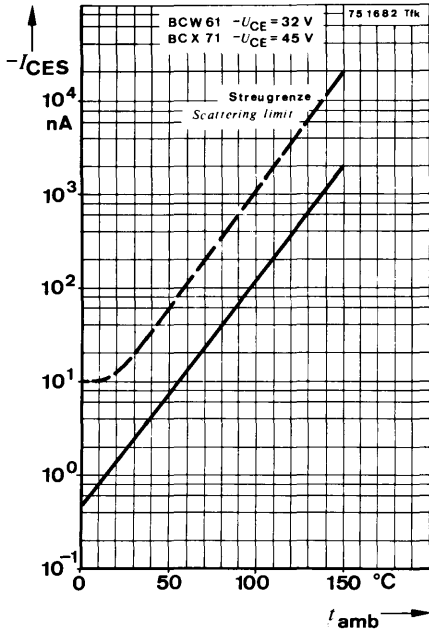
Base-emitter voltage

$-U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$ $-U_{BE}$ 550 750 mV

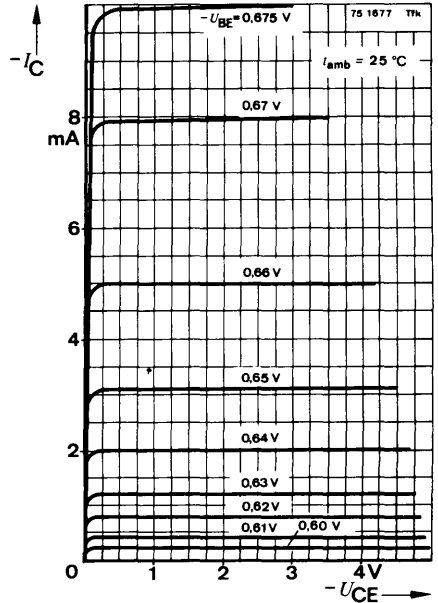
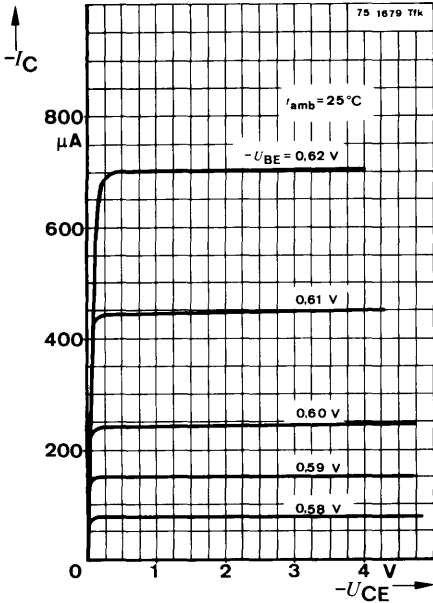
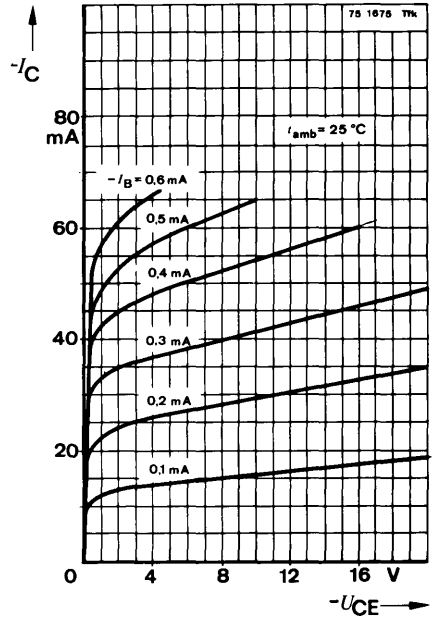
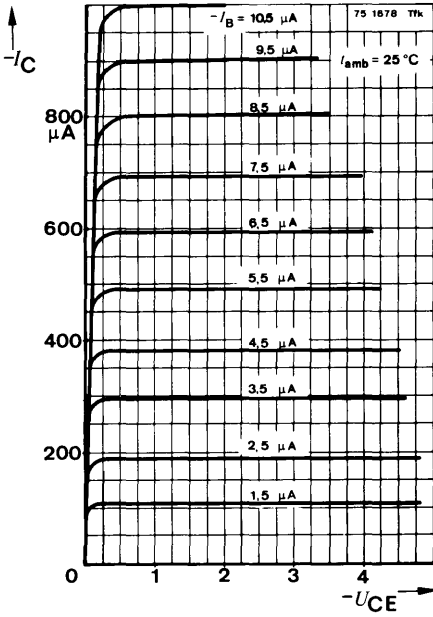
BCW 61 · BCX 71

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
DC forward current transfer ratio				
- $U_{CE} = 5\text{ V}$, - $I_C = 2\text{ mA}$				
	BCW 61 · BCX 71			
Gruppe:	A · G	h_{FE}	120	220
Group:				
Gruppe:	B · H	h_{FE}	180	310
Group:				
Gruppe:	C · J	h_{FE}	250	460
Group:				
Gruppe:	D · K	h_{FE}	380	630
Group:				
- $U_{CE} = 5\text{ V}$, - $I_C = 10\mu\text{A}$				
Gruppe:	A · G	h_{FE}	-	
Group:				
Gruppe:	B · H	h_{FE}	30	
Group:				
Gruppe:	C · J	h_{FE}	40	
Group:				
Gruppe:	D · K	h_{FE}	100	
Group:				
Transitfrequenz				
Gain bandwidth product				
- $U_{CE} = 5\text{ V}$, - $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$				
	f_T		150	MHz
Rauschmaß				
Noise figure				
- $U_{CE} = 5\text{ V}$, - $I_C = 200\mu\text{A}$, $R_G = 2\text{ k}\Omega$, $f = 1\text{ kHz}$, $\Delta f = 200\text{ Hz}$				
	F		2	6 dB

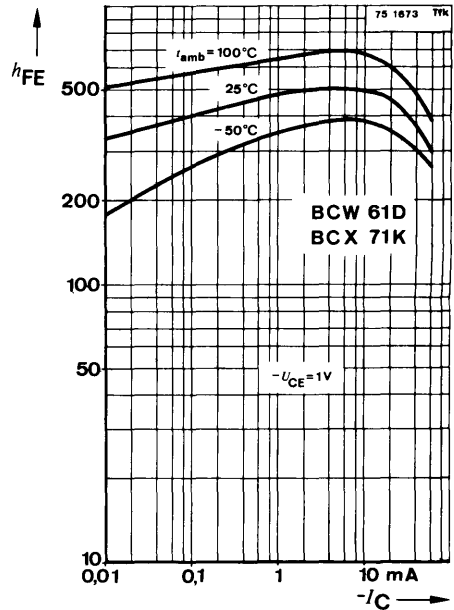
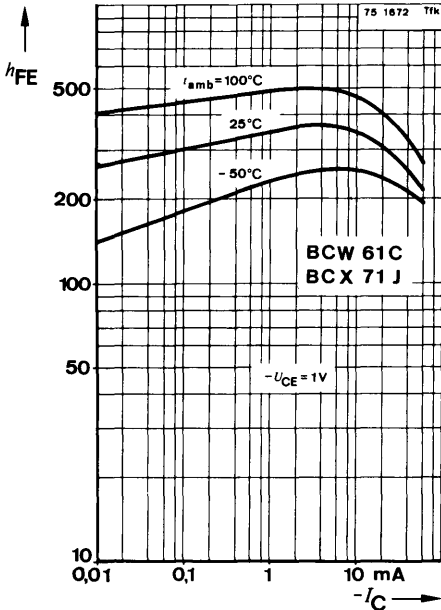
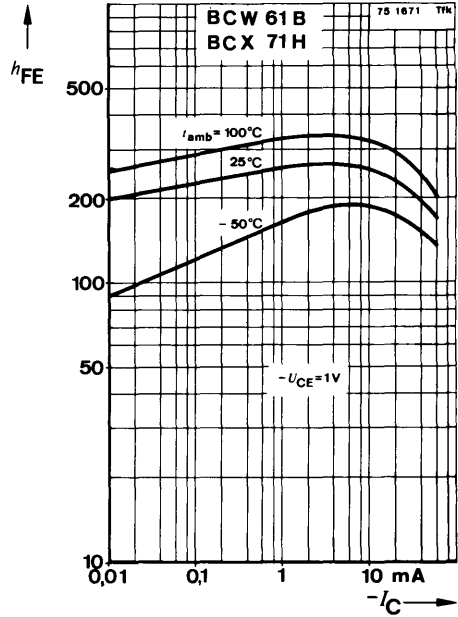
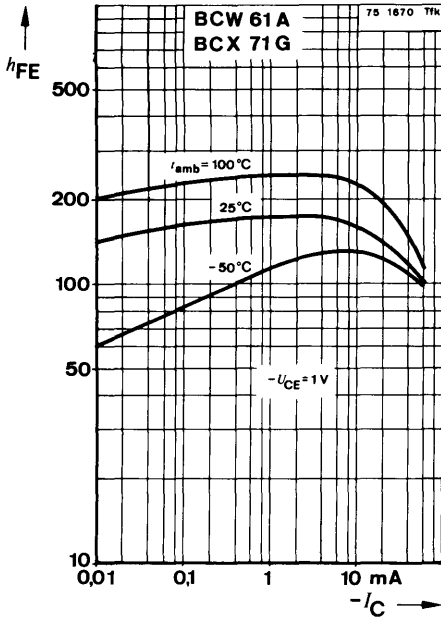
BCW 61 · BCX 71

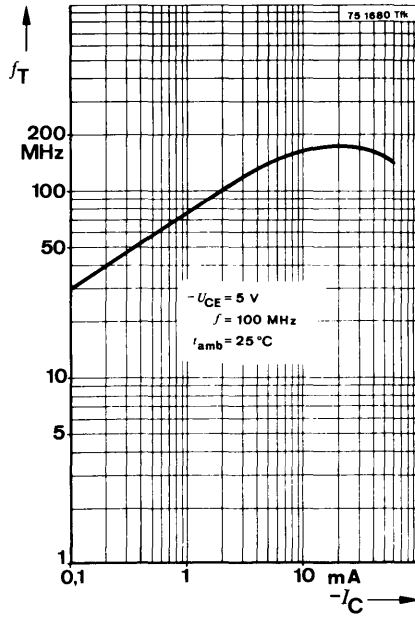


BCW 61 · BCX 71



BCW 61 · BCX 71





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: Allgemein und NF-Verstärker

Applications: General and AF amplifiers

Besondere Merkmale:

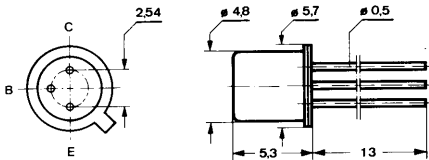
- Verlustleistung 1 W
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BCY 78, BCY 79

Features:

- Power dissipation 1 W
- In groups selected
- Complementary to BCY 78, BCY 79

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

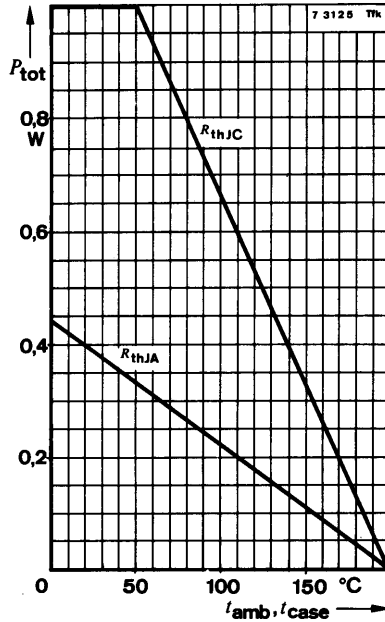
Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BCY 58	BCY 59	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	32	45	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	32	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	200		mA
Basisstrom Base current	I_B	50		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{case} \leq 45^\circ C$	P_{tot}	1		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200		$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200		$^\circ C$

BCY 58 · BCY 59



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

450 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

150 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CE} = 32\text{ V}$

BCY 58

$I_{CES}^*)$

10 nA

$U_{CE} = 32\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

BCY 58

$I_{CES}^{**})$

10 μA

$U_{CE} = 45\text{ V}$

BCY 59

$I_{CES}^*)$

10 nA

$U_{CE} = 45\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

BCY 59

$I_{CES}^{**})$

10 μA

$U_{CE} = 32\text{ V}, U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$

BCY 58

$I_{CEV}^{**})$

20 μA

$U_{CE} = 45\text{ V}, U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$

BCY 59

$I_{CEV}^{**})$

20 μA

*) AQL = 0,65%

***) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.
Emitterreststrom <i>Emitter cut-off current</i> $U_{EB} = 5 \text{ V}$	I_{EBO}			10 nA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 2 \text{ mA}$	BCY 58 $U_{(BR)CEO}^*)$ BCY 59 $U_{(BR)CEO}^*)$	32		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 1 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)^1)$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,25 \text{ mA}$ $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 2,5 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^*)$ $U_{CEsat}^1)$	100	350	mV
		700		mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,25 \text{ mA}$ $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 2,5 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^*)$ $U_{BEsat}^1)$	0,6	0,7	0,85
		0,75	0,9	1,2
				V
				V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$ $U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$ $U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	U_{BE} U_{BE} U_{BE} $U_{BE}^1)$	500	600	700
				mV
		550	700	mV
			750	mV
				mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$	Gruppe / Group VII h_{FE} Gruppe / Group VIII h_{FE} Gruppe / Group IX h_{FE} Gruppe / Group X h_{FE}	78	20	145
		40	220	
		100	300	
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$	Gruppe / Group VII $h_{FE}^*)$ Gruppe / Group VIII $h_{FE}^*)$ Gruppe / Group IX $h_{FE}^*)$ Gruppe / Group X $h_{FE}^*)$	120	170	220
		180	250	310
		250	350	460
		380	500	630
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	Gruppe / Group VII h_{FE} Gruppe / Group VIII h_{FE} Gruppe / Group IX h_{FE} Gruppe / Group X h_{FE}	80	120	190
		160	260	400
		240	380	630
		240	550	1000
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe / Group VII $h_{FE}^1)$ Gruppe / Group VIII $h_{FE}^1)$ Gruppe / Group IX $h_{FE}^1)$ Gruppe / Group X $h_{FE}^1)$	40		
		45		
		60		
		60		

*) AQL = 0,65%

1) $t_p = 0,01, t_P = 0,3 \text{ ms}$

BCY 58 · BCY 59

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.	
$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$					
Transitfrequenz Gain bandwidth product					
$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T	125	250		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance					
$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}		3,5	6	pF
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance					
$U_{EB} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{EBO}		8	15	pF
Rauschmaß Noise figure					
$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 200\text{ }\mu\text{A}, R_G = 2\text{ k}\Omega,$ $f = 1\text{ kHz}, \Delta f = 200\text{ Hz}$	F		2	6	dB

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance

Gruppe VII Group	h_{ie}	2,7	k Ω
Gruppe VIII Group	h_{ie}	3,6	k Ω
Gruppe IX Group	h_{ie}	4,5	k Ω
Gruppe X Group	h_{ie}	7,5	k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe VII Group	h_{re}	$1,5 \cdot 10^{-4}$	
Gruppe VIII Group	h_{re}	$2 \cdot 10^{-4}$	
Gruppe IX Group	h_{re}	$2 \cdot 10^{-4}$	
Gruppe X Group	h_{re}	$3 \cdot 10^{-4}$	

		Min.	Typ.	Max.	
Kurzschluß-Stromverstärkung <i>Short circuit forward current transfer ratio</i>	Gruppe VII Group	h_{fe}	125	200	250
	Gruppe VIII Group	h_{fe}	175	260	350
	Gruppe IX Group	h_{fe}	250	330	500
	Gruppe X Group	h_{fe}	350	520	700
Leerlauf-Ausgangsleitwert <i>Open circuit output conductance</i>	Gruppe VII Group	h_{oe}	18	30	μS
	Gruppe VIII Group	h_{oe}	24	50	μS
	Gruppe IX Group	h_{oe}	30	60	μS
	Gruppe X Group	h_{oe}	50	100	μS

Schaltzeiten Switching characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

$$I_C = 10 \text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ mA}$$

Einschaltzeit t_{on} 150 ns
Turn-on time

Ausschaltzeit t_{off} 800 ns
Turn-off time

$$I_C = 100 \text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 10 \text{ mA}$$

Einschaltzeit $t_{\text{on}}^{1)}$ 150 ns
Turn-on time

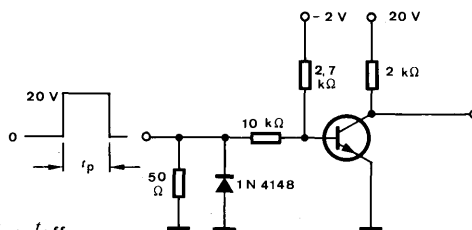
Ausschaltzeit $t_{\text{off}}^{1)}$ 800 ns
Turn-off time

$$R_G = 50 \Omega$$

$$t_f = t_r < 2 \text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0.01$$

$$t_p = 1 \mu\text{s}$$



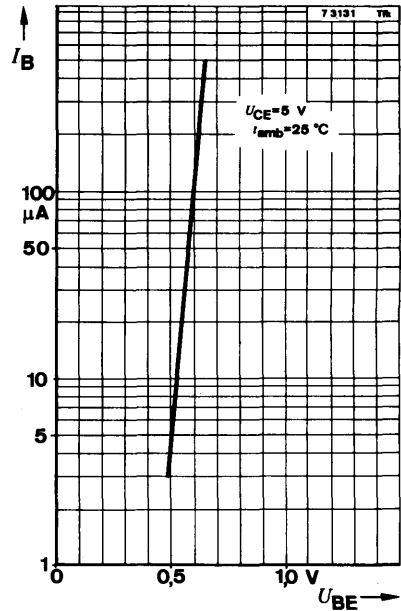
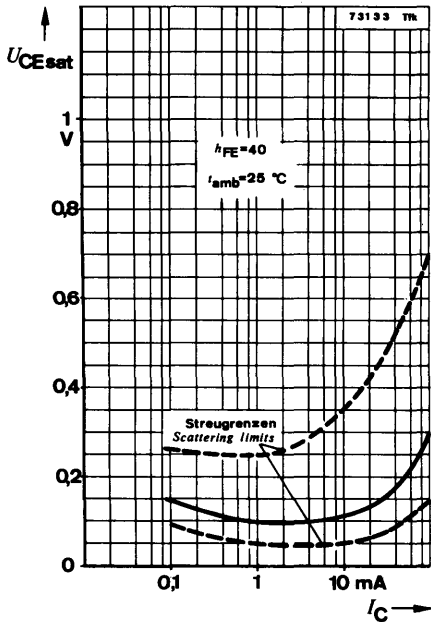
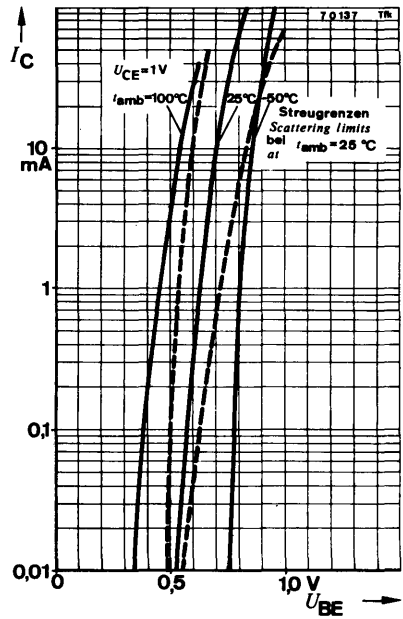
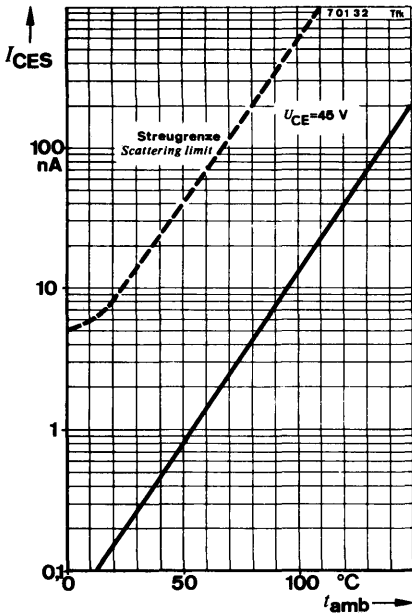
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$

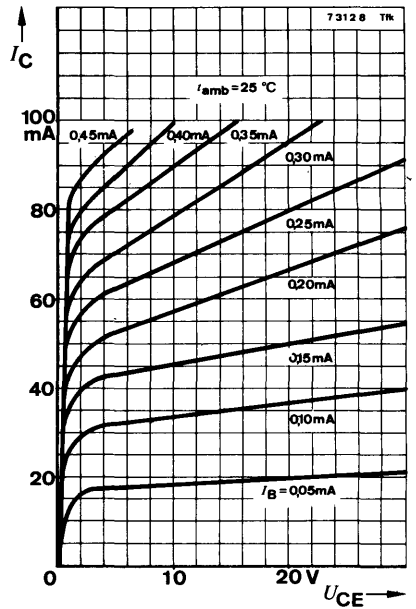
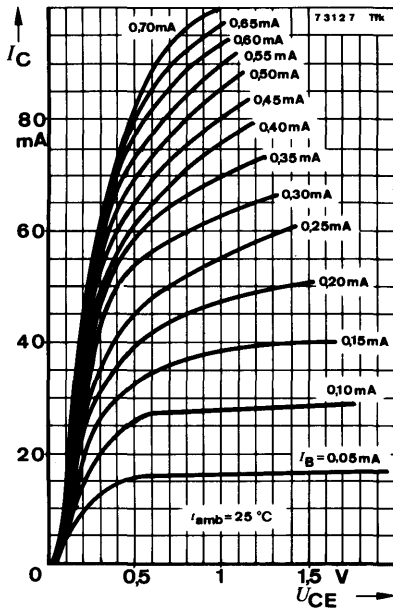
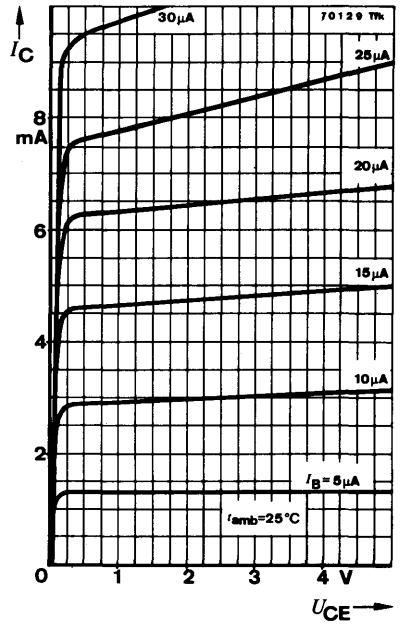
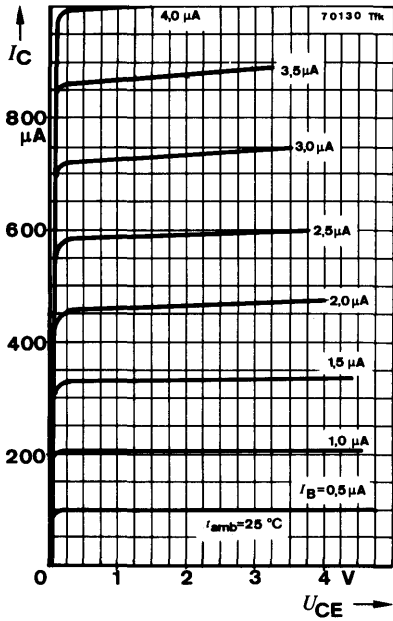
76 4 8 3

¹⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

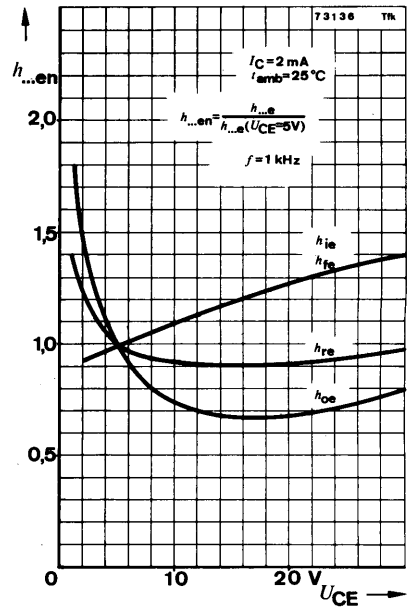
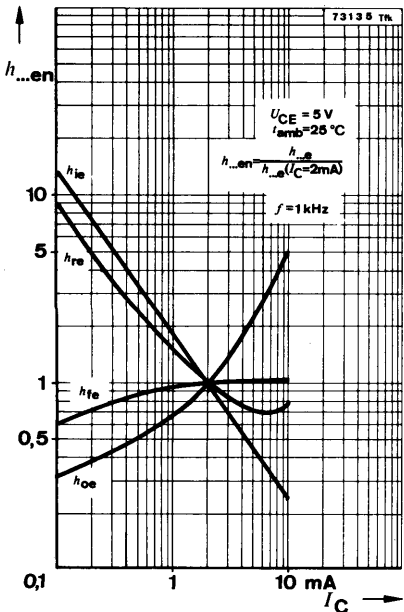
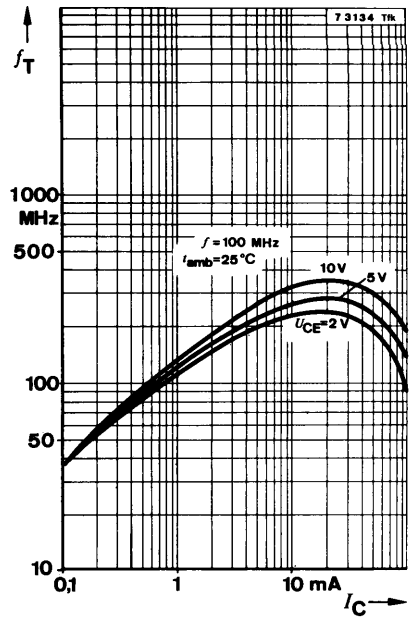
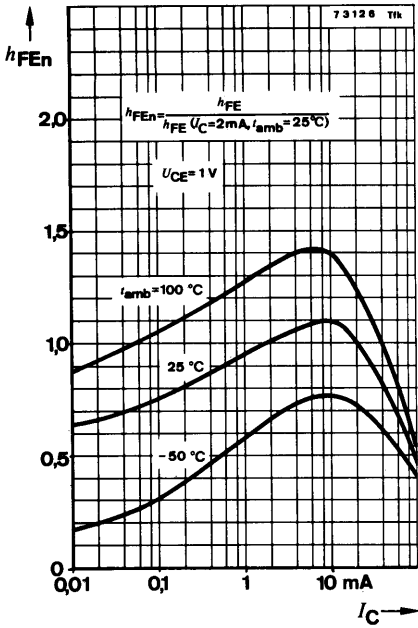
BCY 58 · BCY 59



BCY 58 · BCY 59



BCY 58 · BCY 59

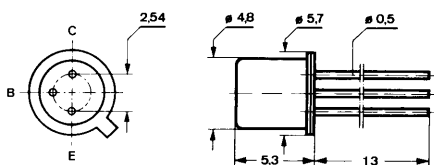


Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Verstärker und Schalter

Applications: Amplifiers and switches

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41 876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	25	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	350	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BCY 72

Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Min. Typ. Max.

500 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CB} = 20\text{ V}$

$-I_{CBO}^*)$

50 nA

$-U_{CB} = 20\text{ V}, t_{amb} = 100\text{ °C}$

$-I_{CBO}^{**})$

2 μA

$-U_{CB} = 25\text{ V}$

$-I_{CBO}^*)$

500 nA

$U_{CE} = 50\text{ V}, U_{BE} = 3\text{ V}$

$-I_{CEV}$

20 nA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 4\text{ V}$

$-I_{EBO}^*)$

10 nA

$-U_{EB} = 4\text{ V}, t_{amb} = 100\text{ °C}$

$-I_{EBO}^{**})$

2 μA

$-U_{EB} = 5\text{ V}$

$-I_{EBO}^{**})$

500 nA

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}, -I_B = 1\text{ mA}$

$-U_{CEsat}^*)$

250 mV

$-I_C = 50\text{ mA}, -I_B = 5\text{ mA}$

$-U_{CEsat}^*)$

500 mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}, -I_B = 1\text{ mA}$

$-U_{BEsat}$

0,9 V

$-I_C = 50\text{ mA}, -I_B = 5\text{ mA}$

$-U_{BEsat}$

1 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}$

$h_{FE}^*)$

40

$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}$

$h_{FE}^*)$

50

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{CE} = 20\text{ V}, -I_C = 0,1\text{ mA}, f = 10\text{ MHz}$

f_T

15

MHz

$-U_{CE} = 20\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$

f_T

200

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

6

pF

*) AQL = 0,65%

**) AQL = 2,5%

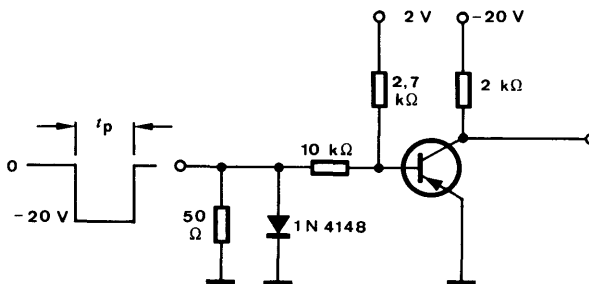
		Min.	Typ.	Max.
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance				
- $U_{EB} = 1 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$	C_{EBO}			8 pF
Rauschmaß Noise figure				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 100 \mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 10 \text{ Hz} \dots 10 \text{ kHz}$	F			6 dB

Schaltzeiten Switching characteristics

- $I_C \approx 10 \text{ mA}$, $-I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 1 \text{ mA}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Verzögerungszeit Delay time	$t_d^{1)}$	23	35	ns
Anstiegszeit Rise time	$t_r^{1)}$	25	35	ns
Einschaltzeit Turn-on time	$t_{on}^{1)}$	48	65	ns
Speicherzeit Storage time	$t_s^{1)}$	270	350	ns
Abfallzeit Fall time	$t_f^{1)}$	50	80	ns
Ausschaltzeit Turn-off time	$t_{off}^{1)}$	320	420	ns

$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 2 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 1 \mu\text{s}$



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75558

Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_d, t_r, t_{on}, t_s, t_f, t_{off}$

¹⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: Allgemein und NF-Verstärker

Applications: General and AF amplifiers

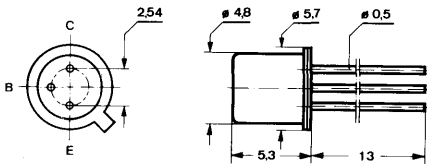
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 1 W
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BCY 58, BCY 59

Features:

- Power dissipation 1 W
- In groups selected
- Complementary to BCY 58, BCY 59

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

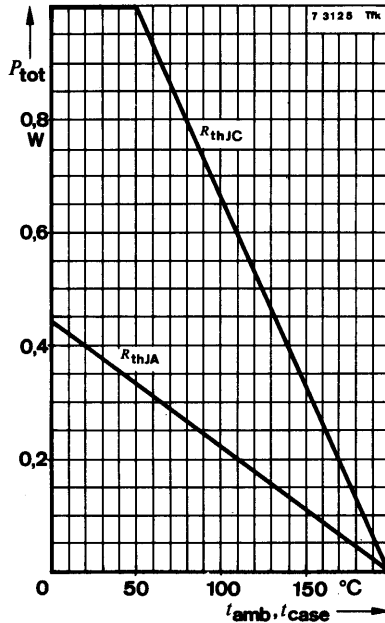
Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		BCY 78	BCY 79	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CES}$	32	45	V
	$-U_{CEO}$	32	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	200		mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	20		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	1		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200		$^\circ\text{C}$

BCY 78 · BCY 79



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

450 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

150 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

- $U_{CE} = 32\text{ V}$	BCY 78	- I_{CES}^*)	1	100	nA
- $U_{CE} = 32\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	BCY 78	- I_{CES}^{**})		10	μA
- $U_{CE} = 45\text{ V}$	BCY 79	- I_{CES}^*)	1	100	nA
- $U_{CE} = 45\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	BCY 79	- I_{CES}^{**})		10	μA
- $U_{CE} = 32\text{ V}, -U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	BCY 78	- I_{CEV}^{**})		20	μA
- $U_{CE} = 45\text{ V}, -U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	BCY 79	- I_{CEV}^{**})		20	μA

*) AQL = 0,65%

**) AQL = 2,5%

BCY 78 · BCY 79

		Min.	Typ.	Max.		
Emitterreststrom						
<i>Emitter cut-off current</i>						
$-U_{EB} = 4\text{ V}$	$-I_{EBO}^*)$			20	nA	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung						
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>						
$-I_C = 2\text{ mA}$	BCY 78	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	32		V	
	BCY 79	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	45		V	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung						
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>						
$-I_E = 1\text{ }\mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5		V	
Kollektor-Sättigungsspannung						
<i>Collector saturation voltage</i>						
$-I_C = 10\text{ mA}, -I_B = 0,25\text{ mA}$		$-U_{CEsat}^*)$	120	250	mV	
$-I_C = 100\text{ mA}, -I_B = 2,5\text{ mA}$		$-U_{CEsat}^1)$	400	800	mV	
Basis-Sättigungsspannung						
<i>Base saturation voltage</i>						
$-I_C = 10\text{ mA}, -I_B = 0,25\text{ mA}$		$-U_{BEsat}^*)$	0,6	0,7	0,85	V
$-I_C = 100\text{ mA}, -I_B = 2,5\text{ mA}$		$-U_{BEsat}^1)$	0,7	0,85	1,2	V
Basis-Emitter-Spannung						
<i>Base-emitter voltage</i>						
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$		$-U_{BE}$		500	mV	
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$		$-U_{BE}$	550	600	700	mV
$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}$		$-U_{BE}$		700	mV	
$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 100\text{ mA}$		$-U_{BE}^1)$		750	mV	
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis						
<i>DC forward current transfer ratio</i>						
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$	Gruppe / Group VII	h_{FE}		140		
	Gruppe / Group VIII	h_{FE}	30	200		
	Gruppe / Group IX	h_{FE}	40	270		
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$	Gruppe / Group VII	$h_{FE}^*)$	120	170	220	
	Gruppe / Group VIII	$h_{FE}^*)$	180	250	310	
	Gruppe / Group IX	$h_{FE}^*)$	250	350	460	
$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}$	Gruppe / Group VII	h_{FE}	80	180		
	Gruppe / Group VIII	h_{FE}	120	260	400	
	Gruppe / Group IX	h_{FE}	160	360	630	
$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 100\text{ mA}$	Gruppe / Group VII	$h_{FE}^1)$	40			
	Gruppe / Group VIII	$h_{FE}^1)$	45			
	Gruppe / Group IX	$h_{FE}^1)$	60			

*) AQL = 0,65% 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BCY 78 · BCY 79

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

f_{T}

200

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}

4,5

7

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$-U_{\text{EB}} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{EBO}

15

pF

Rauschmaß

Noise figure

$$-U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 200 \mu\text{A}, R_{\text{G}} = 2 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz}$$

F

2

6

dB

Vierpol Kenngrößen

Two port characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung

Common emitter configuration

$$-U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand

Short circuit input resistance

Gruppe / Group VII

h_{ie}

2,7

k Ω

Gruppe / Group VIII

h_{ie}

3,6

k Ω

Gruppe / Group IX

h_{ie}

4,5

k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe / Group VII

h_{re}

$1,5 \cdot 10^{-4}$

Gruppe / Group VIII

h_{re}

$2 \cdot 10^{-4}$

Gruppe / Group IX

h_{re}

$2 \cdot 10^{-4}$

Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe / Group VII

h_{fe}

125

200

250

Gruppe / Group VIII

h_{fe}

175

260

350

Gruppe / Group IX

h_{fe}

250

330

500

Leerlauf-Ausgangsleitwert

Open circuit output conductance

Gruppe / Group VII

h_{oe}

18

30

μS

Gruppe / Group VIII

h_{oe}

24

50

μS

Gruppe / Group IX

h_{oe}

30

60

μS

Schaltzeiten Switching characteristics

Min. Typ. Max.

$$-I_C = 10 \text{ mA}, -I_{B1} = I_{B2} = 1 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit
Turn-on time t_{on} 150 ns

Ausschaltzeit
Turn-off time t_{off} 800 ns
 $-I_C = 100 \text{ mA}, -I_{B1} = -I_{B2} = 10 \text{ mA}$

Einschaltzeit
Turn-on time $t_{\text{on}}^{1)}$ 150 ns

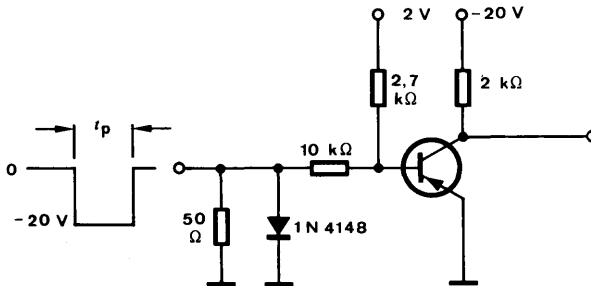
Ausschaltzeit
Turn-off time $t_{\text{off}}^{1)}$ 800 ns

$$R_G = 50 \ \Omega$$

$$t_f = t_r < 2 \text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

$$t_p = 1 \ \mu\text{s}$$



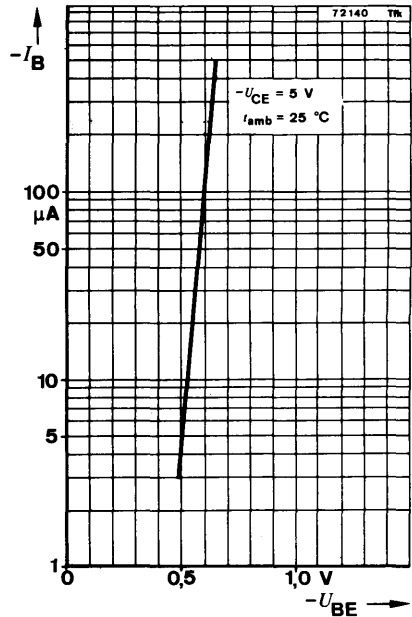
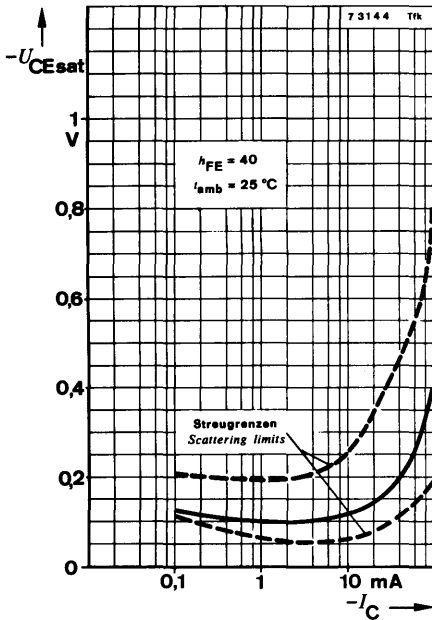
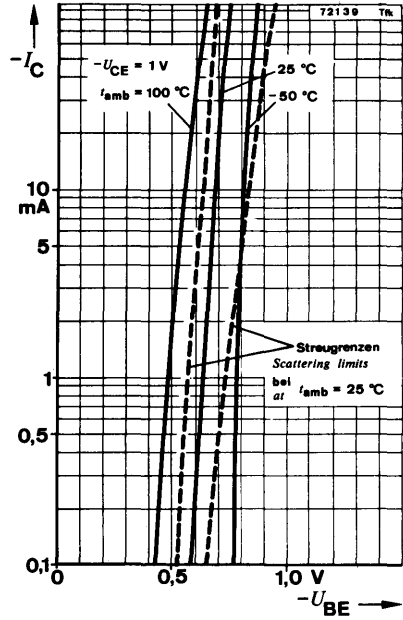
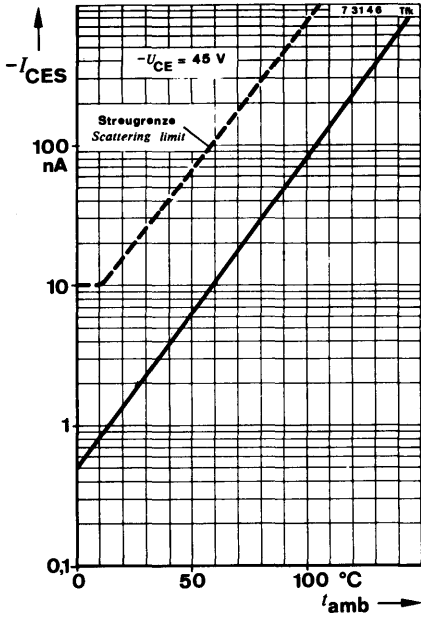
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75558

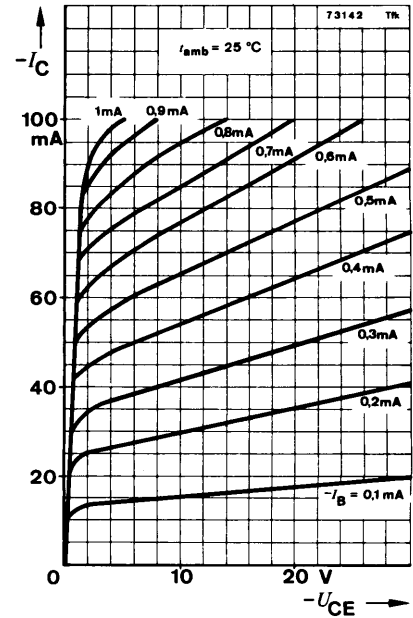
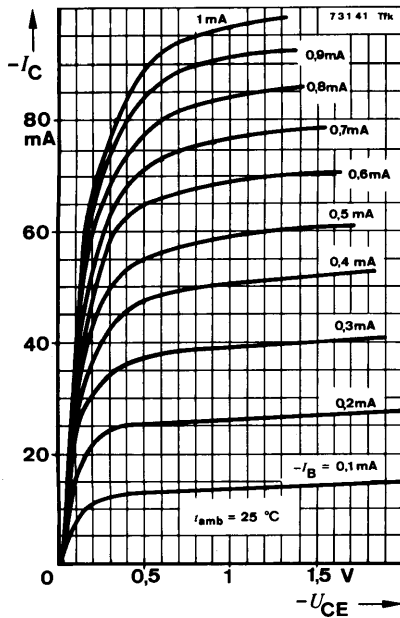
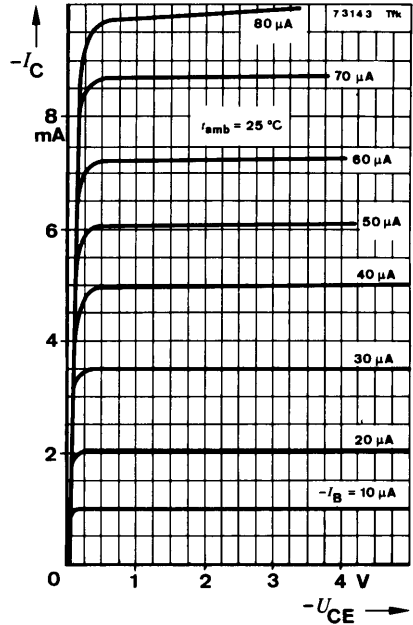
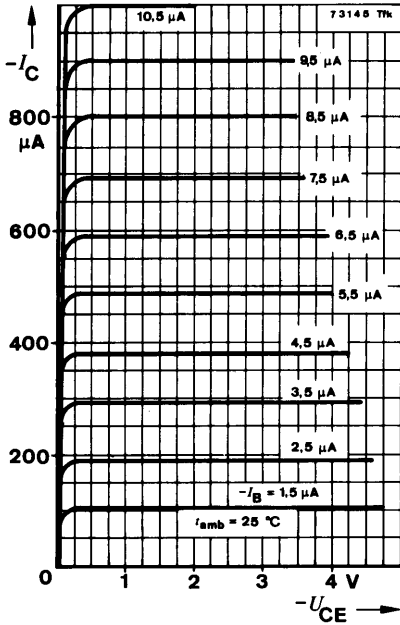
Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$

¹⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

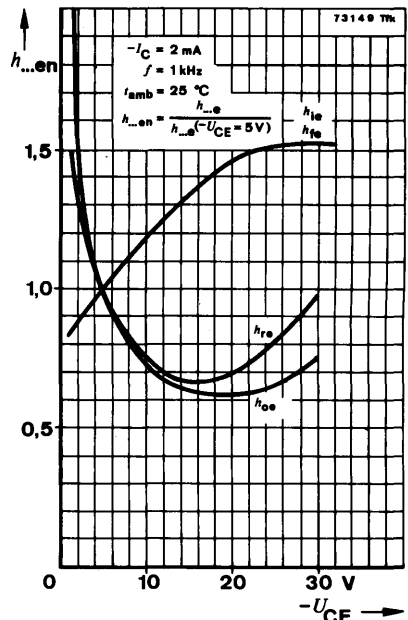
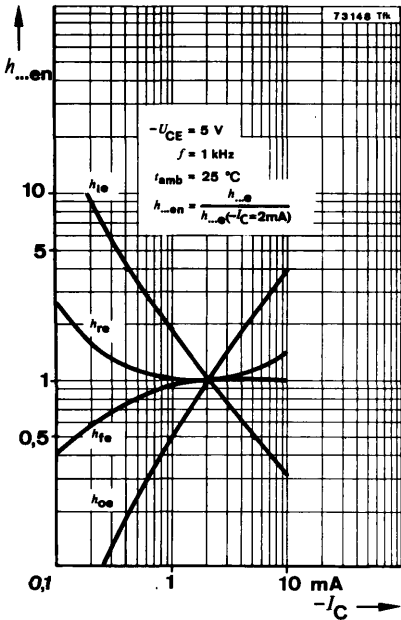
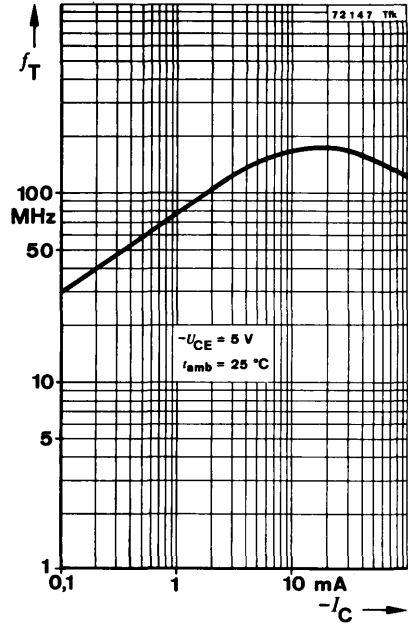
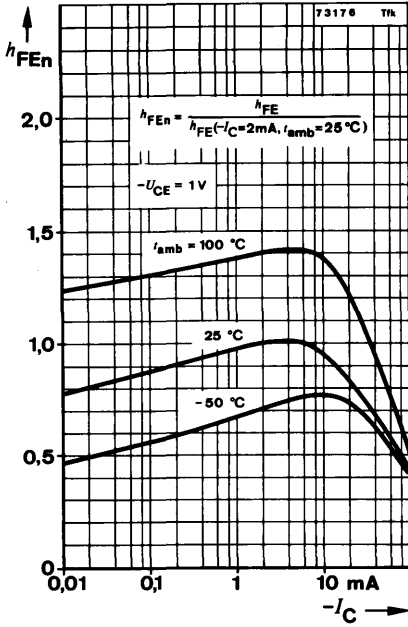
BCY 78 · BCY 79



BCY 78 · BCY 79



BCY 78 · BCY 79

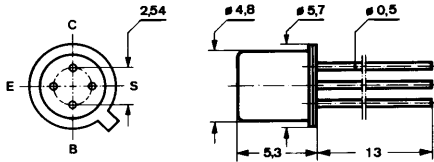


Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein bis 100 MHz

Applications: General up to 100 MHz

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



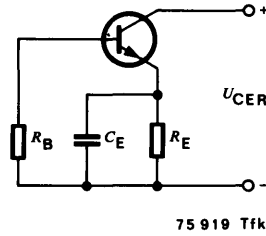
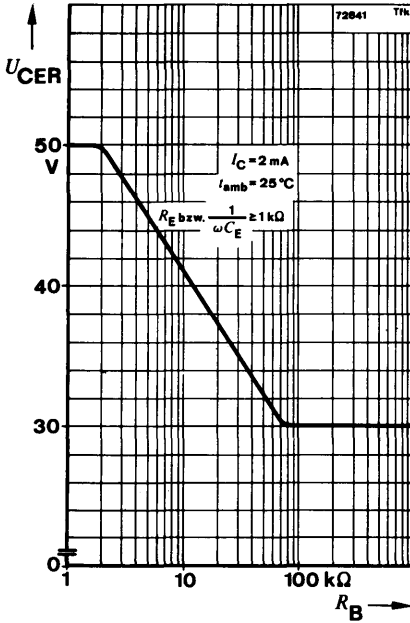
Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_B \leq 1 \text{ k}\Omega, R_E \geq 1 \text{ k}\Omega$	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{CER}	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Basisstrom Base current	I_B	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	145	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +175	$^\circ\text{C}$

BF 115



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			900 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 175\text{ °C}$

I_{CBO}		0,5	μA
-----------	--	-----	---------------

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$	50		V
---------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}$	30		V
---------------	----	--	---

) $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	5			V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}$	U_{BE} $U_{BE}^{1)}$	650	700	740	mV V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}$	h_{FE} $h_{FE}^{1)}$	48		167	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$

f_T

230

MHz

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 0,45 \text{ MHz}$

$C_{üre}$

0,65

0,8

pF

Rauschmaß

Noise figure

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_G = 300 \text{ k}\Omega,$

$f = 200 \text{ kHz}$

$f = 1 \text{ MHz}$

F

1,5

dB

F

1,2

dB

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_G = 50 \Omega,$

$f = 1 \text{ MHz}$

F

3,5

dB

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_G = 100 \Omega,$

$f = 100 \text{ MHz}$

F

4

dB

Mischrauschmaß

Noise figure for mixer

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_G = 1 \text{ k}\Omega,$

$f = 0,2 \text{ MHz}$

F_C

3,5

dB

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_G = 500 \Omega,$

$f = 1 \text{ MHz}$

F_C

2,5

dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BF 115

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung Common emitter configuration

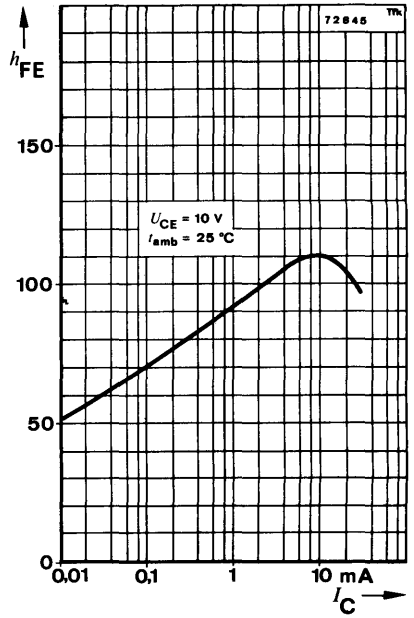
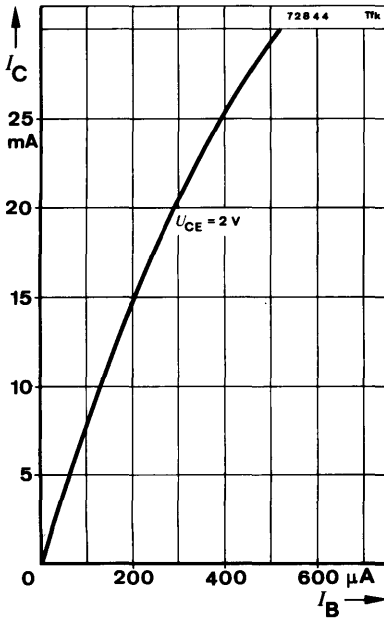
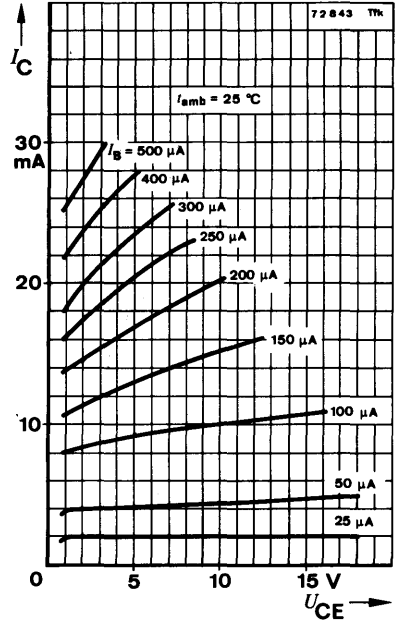
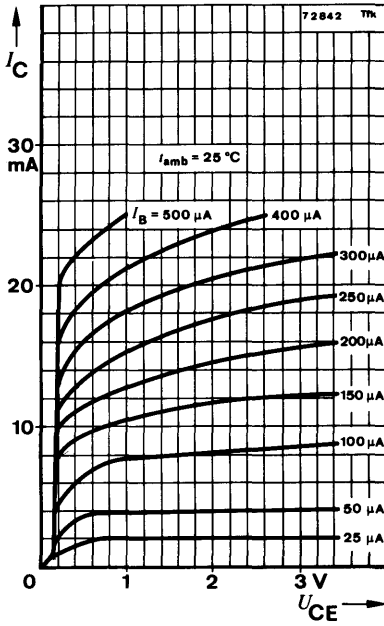
$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 0,45 \text{ MHz}$$

		Min.	Typ.	Max.
Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie} C_{ie}		0,4 25	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $ $-\varphi_{re}$		1,8 90°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $ φ_{fe}		35 ≈0°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe} C_{oe}		4 1,5	μS pF

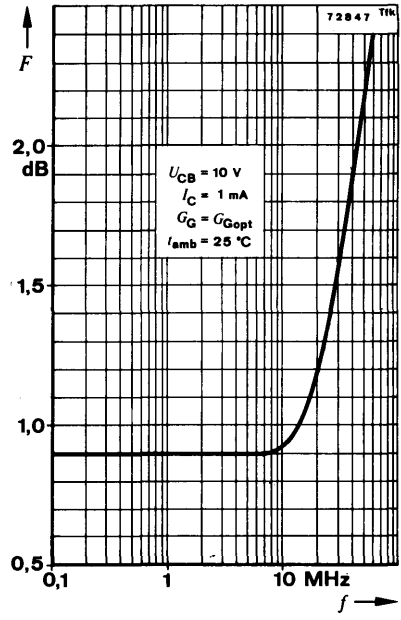
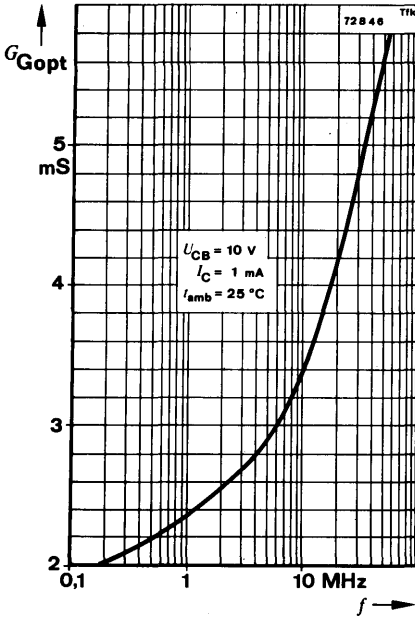
Basisschaltung Common base configuration

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ib} $-b_{ib}$		33 3,8	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{rb} $ $-\varphi_{rb}$		220 87°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fb} $ φ_{fb}		33 150°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{ob} C_{ob}		14 1,5	μS pF



BF 115



Silizium-NPN-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Planar RF Transistor

Anwendungen: Geregelte FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung

Applications: *Controlled video IF amplifier stages in common emitter configuration*

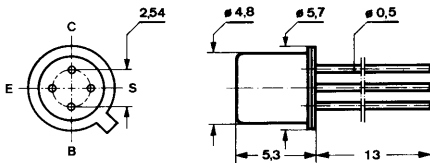
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Leistungsverstärkung 26 dB
- Rauschmaß 3 dB
- Regelbereich 60 dB

Features:

- *Small feedback capacitance*
- *Power gain 26 dB*
- *Noise figure 3 dB*
- *Control range 60 dB*

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**

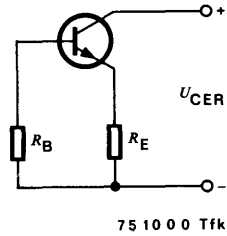
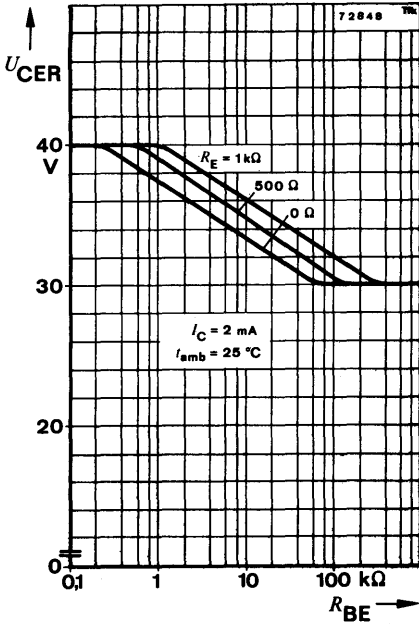


Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal "S"
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · *Weight*
max. 0,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	25	mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	130	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +175	$^\circ\text{C}$



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			1000 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$	40		V
---------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$	30		V
--------------------	----	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$	4		V
---------------	---	--	---

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}$

$U_{BE}^{1)}$	700	840	mV
---------------	-----	-----	----

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
 DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}$
 $U_{CE} = 2\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$

$h_{FE}^{1)}$
 $h_{FE}^{1)}$

	Min.	Typ.	Max.
$h_{FE}^{1)}$	27	57	
$h_{FE}^{1)}$	9		

Dynamische Kenngrößen
AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
 Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$

f_T

350

MHz

Rückwirkungskapazität
 Feedback capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 10,7\text{ MHz}$

$C_{üre}$

0,15

pF

Rauschmaß
 Noise figure

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, R_G = 100\ \Omega,$
 $f = 35\text{ MHz}$

F

3

dB

Leistungsverstärkung
 Power gain

$U_{CE} = 25\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, U_{AGC} = 8\text{ V}$
 $f = 35\text{ MHz}$

$G_{pe}^{2)}$

26

dB

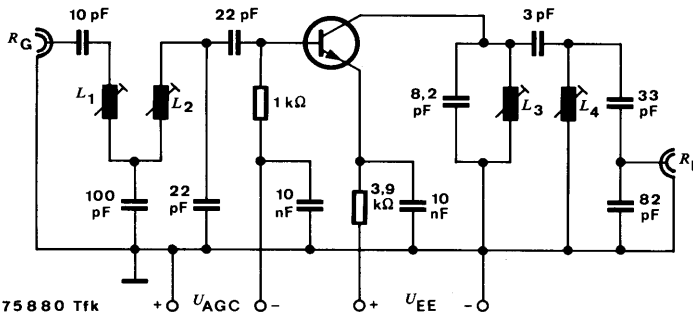
Regelbereich
 Control range

$U_{AGC} = 8 \dots 0\text{ V}$

$\Delta G_{pe}^{2)}$

60

dB



- $L_1 = 2,1\ \mu\text{H}$
- $L_2 = 0,62\ \mu\text{H}$
- $L_3 = 1,23\ \mu\text{H}$
- $L_4 = 0,66\ \mu\text{H}$
- $R_G = 70\ \Omega$
- $R_L = 50\ \Omega$

Meßschaltung für: $G_{pe}, \Delta G_{pe}$
 Test circuit for:

²⁾ siehe Meßschaltung
 see test circuit

BF 167

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

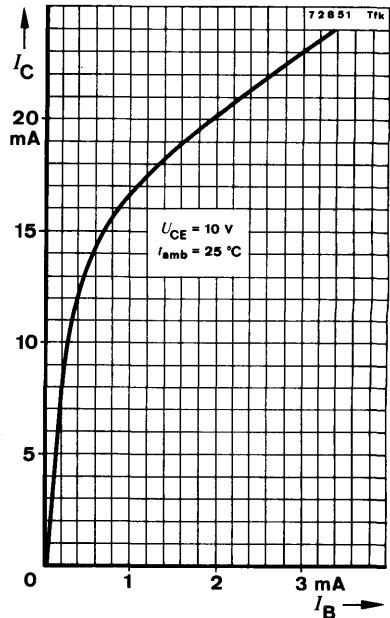
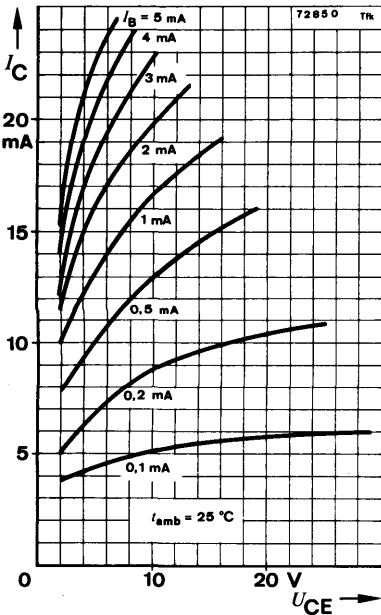
Min. Typ. Max.

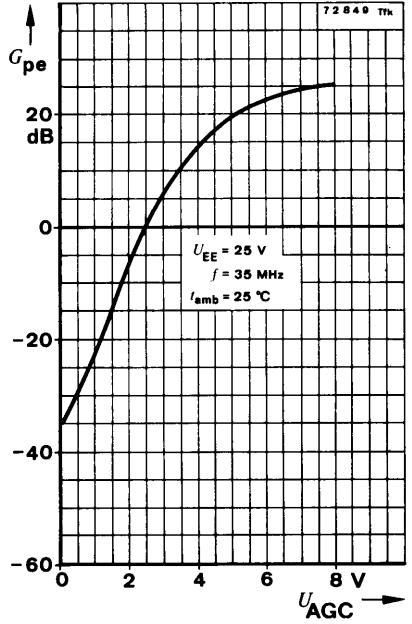
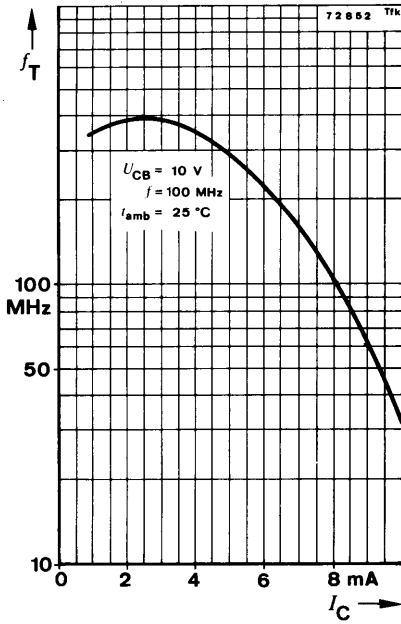
$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 35\text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie}	4,8	mS
	C_{ie}	45	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $	37	μS
	$-\varphi_{re}$	92°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $	70	mS
	$-\varphi_{fe}$	23°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe}	30	μS
	C_{oe}	1,2	pF





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung.
Besonders in Video-ZF-Endstufen

Applications: Video IF amplifier stages in common emitter configuration,
especially in video IF power stages

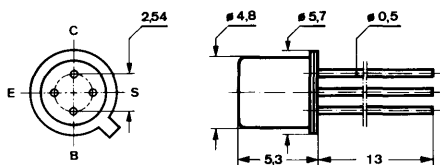
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Leistungsverstärkung 26 dB
- Verlustleistung 260 mW

Features:

- Small feedback capacitance
- Power gain 26 dB
- Power dissipation 260 mW

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal "S"
connected with case

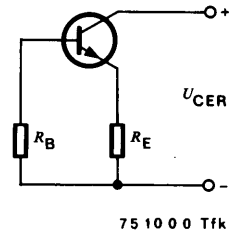
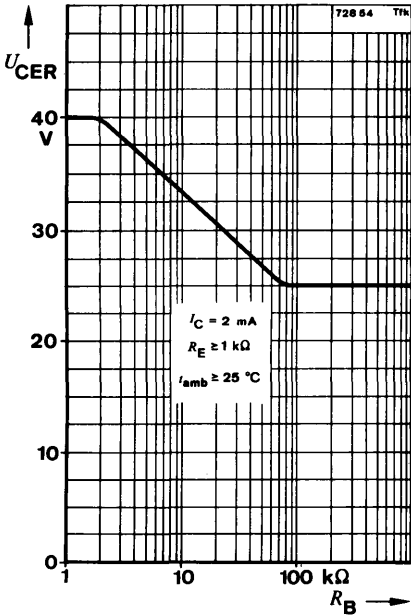
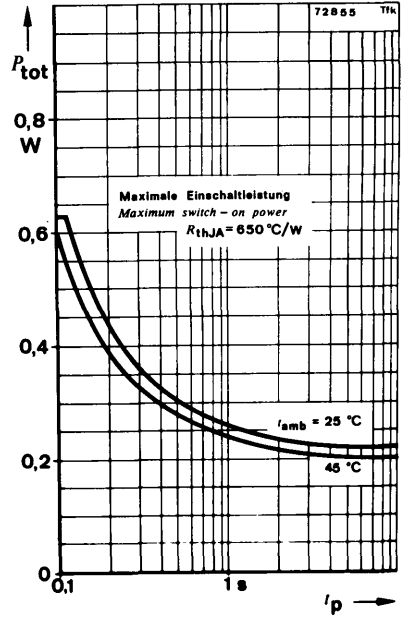
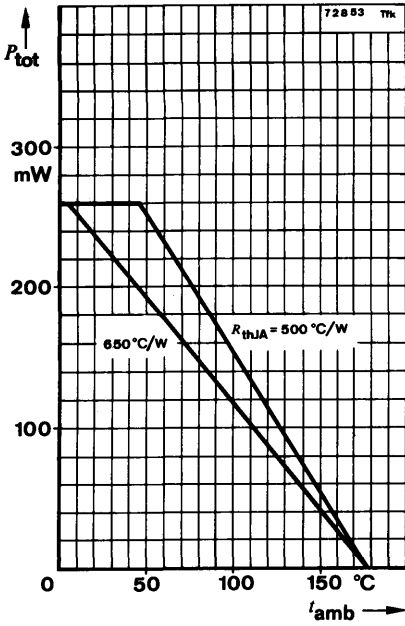
Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41 876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	25	mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B	2	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	175	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +175	°C

BF 173



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

650 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$

40

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$

25

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$

4

V

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 7 \text{ mA}$

$U_{BE}^{1)}$

740

900

mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 7 \text{ mA}$

$h_{FE}^{1)}$

38

90

$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}$

$h_{FE}^{1)}$

15

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$

f_T

550

MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 10,7 \text{ MHz}$

$C_{üre}$

0,23

pF

Leistungsverstärkung
Power gain

$U_{EE} = 20 \text{ V}, I_C = 7,2 \text{ mA}, f = 36,4 \text{ MHz}$

$G_{pe}^{2)}$

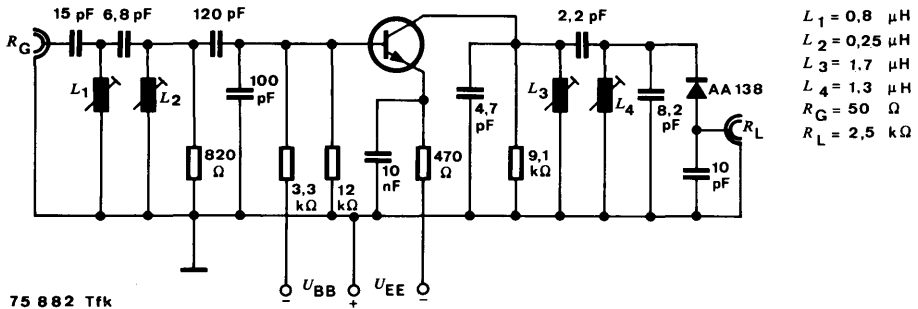
26

dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BF 173



- $L_1 = 0,8 \mu\text{H}$
- $L_2 = 0,25 \mu\text{H}$
- $L_3 = 1,7 \mu\text{H}$
- $L_4 = 1,3 \mu\text{H}$
- $R_G = 50 \Omega$
- $R_L = 2,5 \text{ k}\Omega$

Meßschaltung für: G_{pe}
 Test circuit for:

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

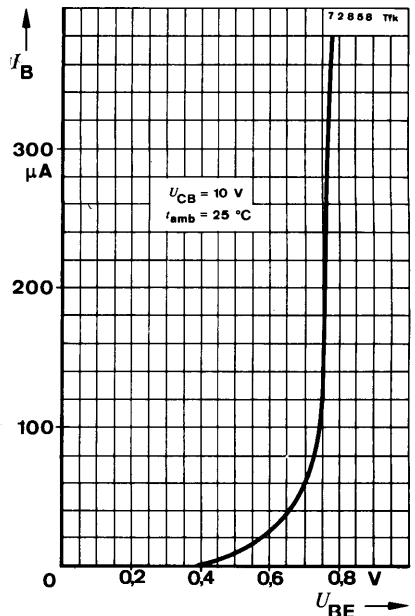
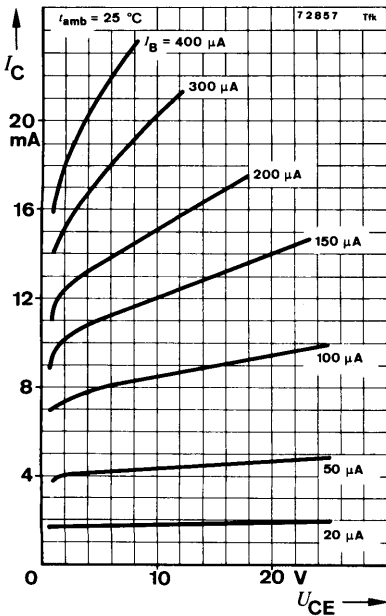
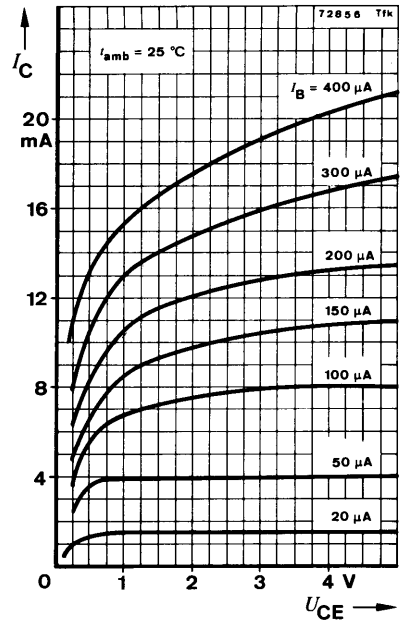
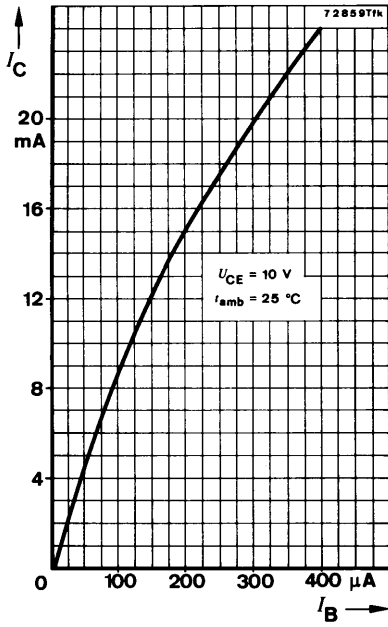
$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$

Min. Typ. Max.

Emitterschaltung Common emitter configuration

$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 7 \text{ mA}, f = 35 \text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie}	4,5	mS
	C_{ie}	45	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $	55	μS
	$-\varphi_{re}$	94°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $	115	145 mS
	$-\varphi_{fe}$	22°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe}	65	μS
	C_{oe}	2,1	pF



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein und geregelte HF-Verstärkerstufen bis 100 MHz

Applications: General and controlled RF amplifier stages up to 100 MHz

Besondere Merkmale:

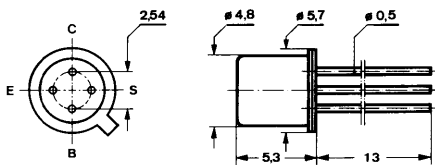
- Rauschmaß 3,5 dB
- Mischrauschmaß 2 dB

Features:

- Noise figure 3.5 dB
- Noise figure for mixer 2 dB

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

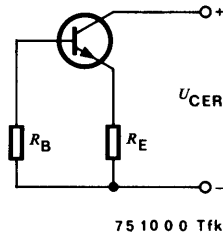
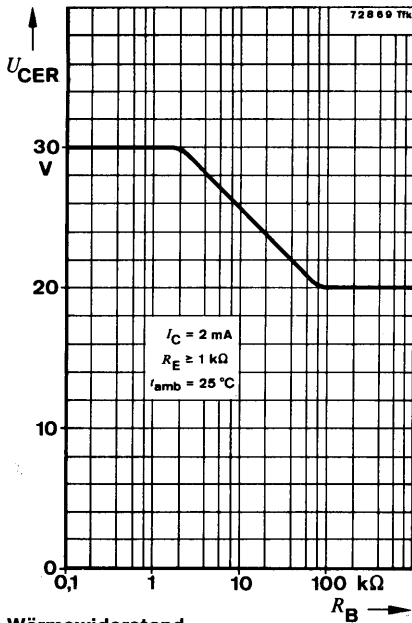
Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	30	mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B	1	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	145	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	175	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +175	°C

BF 184



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			900 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$	30			V
---------------	----	--	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$	20			V
--------------------	----	--	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$	5			V
---------------	---	--	--	---

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}$

$U_{CE} = 2\text{ V}, I_C = 20\text{ mA}$

U_{BE}	650	680	740	mV
$U_{BE}^{1)}$			1	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}$

h_{FE}	67	115	220	
----------	----	-----	-----	--

¹⁾ $\frac{I_p}{I} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

	Min.	Typ.	Max.	
$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$				
Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$		260		MHz
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 10,7\text{ MHz}$	$C_{\ddot{u}re}$	0,65	0,9	pF
Rauschmaß Noise figure $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 300\ \Omega,$ $f = 200\text{ kHz}$	F	1,45		dB
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 50\ \Omega,$ $f = 1\text{ MHz}$	F	3,5		dB
Mischrauschmaß Noise figure for mixer $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 1670\ \Omega,$ $f = 200\text{ kHz}$	F_C	3		dB
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 830\ \Omega,$ $f = 1\text{ MHz}$	F_C	2		dB

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 0,45\text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	0,35		mS
	C_{ie}	23		pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	1,8		μS
	$-\varphi_{re}$	90°		
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	35		mS
	$-\varphi_{fe}$	$\approx 0^{\circ}$		
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	6		μS
	C_{oe}	1,45		pF

BF 184

Min. Typ. Max.

Emitterschaltung
Common emitter configuration

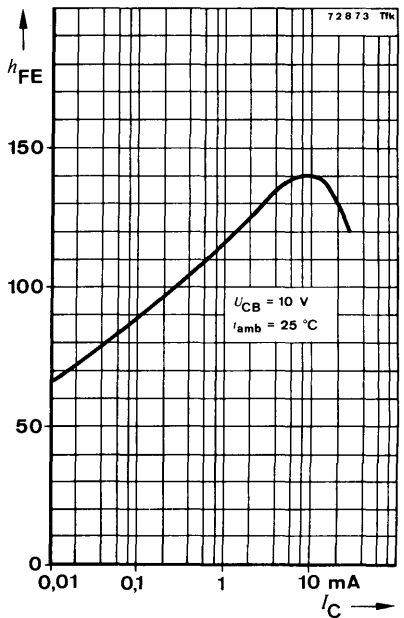
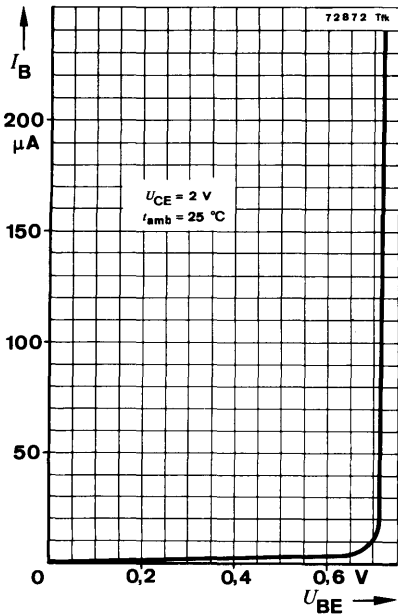
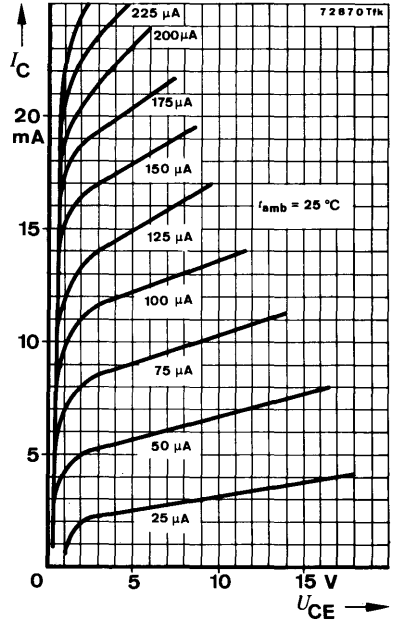
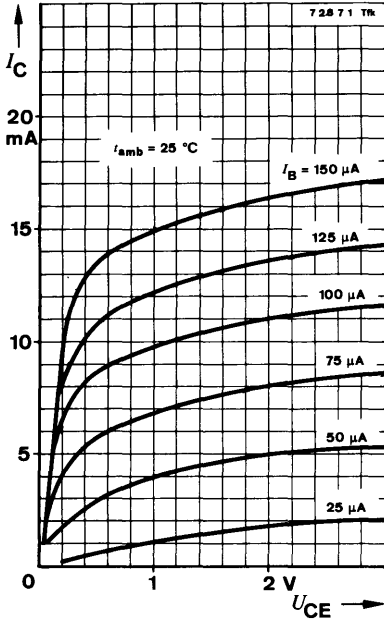
$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 10,7 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	0,45	mS
	C_{ie}	23	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	44	μS
	$-\varphi_{re}$	90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	35	mS
	$-\varphi_{fe}$	5°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	8,5	μS
	C_{oe}	1,5	pF

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 35 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	0,85	mS
	C_{ie}	19	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	140	μS
	$-\varphi_{re}$	90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	34	mS
	$-\varphi_{fe}$	16°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	11	μS
	C_{oe}	1,5	pF



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein und HF-Verstärkerstufen bis 100 MHz

Applications: General and RF amplifier stages up to 100 MHz

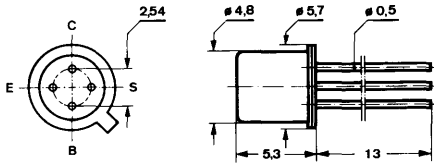
Besondere Merkmale:

- Rauschmaß 4 dB

Features:

- Noise figure 4 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

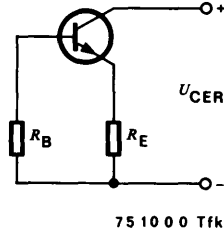
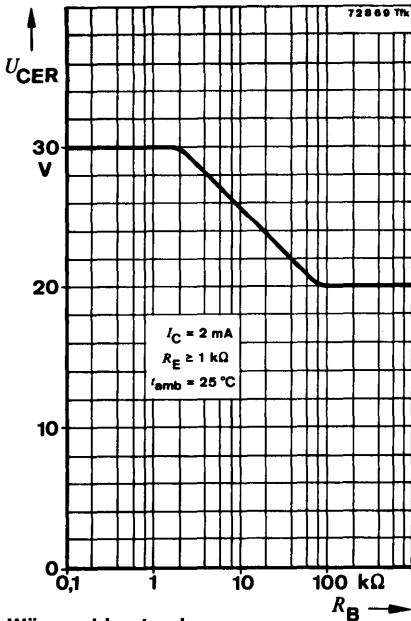
Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Basisstrom Base current	I_B	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	145	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +175	$^\circ\text{C}$

BF 185



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			900 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$	30			V
---------------	----	--	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^1)$	20			V
------------------	----	--	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$	5			V
---------------	---	--	--	---

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$

$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}$

U_{BE}	650	690	740	mV
$U_{BE}^1)$			1	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$

h_{FE}	36	67	125	
----------	----	----	-----	--

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$				
Transitfrequenz Gain bandwidth product	$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$		200	MHz
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance	$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 10,7\text{ MHz}$		0,65	0,9 pF
Rauschmaß Noise figure	$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 200\ \Omega,$ $f = 200\text{ kHz}$		2	dB
	$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 50\ \Omega,$ $f = 1\text{ MHz}$		3,5	dB
	$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 100\ \Omega,$ $f = 100\text{ MHz}$		4	dB

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 0,45\text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie} C_{ie}	0,5 27	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $ $-\varphi_{re}$	1,8 90°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $ $-\varphi_{fe}$	35 $\approx 0^{\circ}$	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe} C_{oe}	2,5 1,5	μS pF

BF 185

Min. Typ. Max.

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 10,7 \text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsdmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	0,55	mS
	C_{ie}	27	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	44	μS
	$-\varphi_{re}$	90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	35	mS
	$-\varphi_{fe}$	5°	
Kurzschluß-Ausgangsdmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	4,5	μS
	C_{oe}	1,5	pF

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 35 \text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsdmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	1,1	mS
	C_{ie}	22	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	140	μS
	$-\varphi_{re}$	90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	34	mS
	$-\varphi_{fe}$	16°	
Kurzschluß-Ausgangsdmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	5	μS
	C_{oe}	1,5	pF

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsdmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	6	mS
	C_{ie}	21	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	380	μS
	$-\varphi_{re}$	95°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	33	mS
	$-\varphi_{fe}$	30°	
Kurzschluß-Ausgangsdmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	12	μS
	C_{oe}	1,5	pF

Min. Typ. Max.

Basisschaltung
Common base configuration

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz
Short circuit input admittance

g_{ib}	33	mS
$-b_{ib}$	3,25	mS

Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
Short circuit reverse transfer admittance

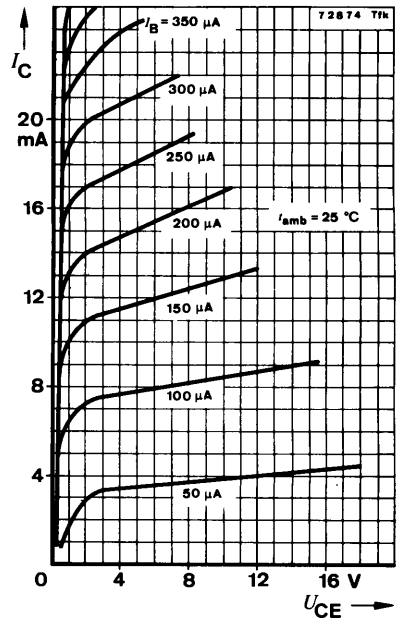
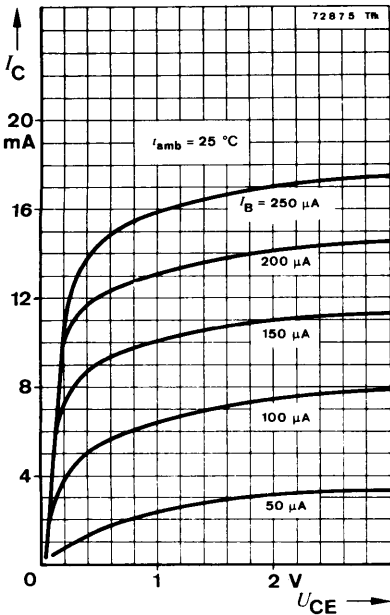
$ y_{rb} $	220	μS
$-\varphi_{rb}$	87°	

Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
Short circuit forward transfer admittance

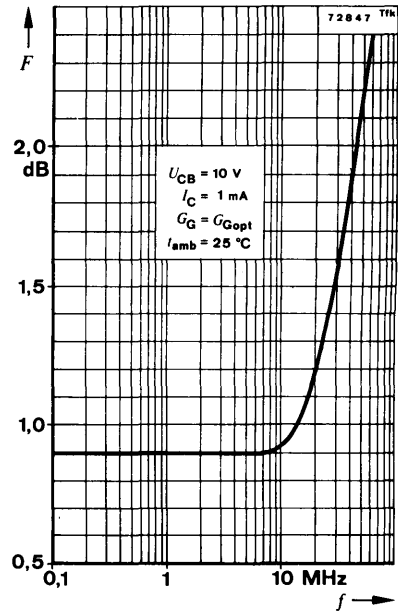
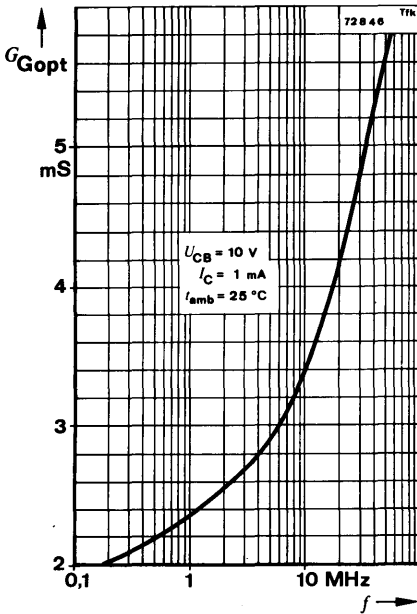
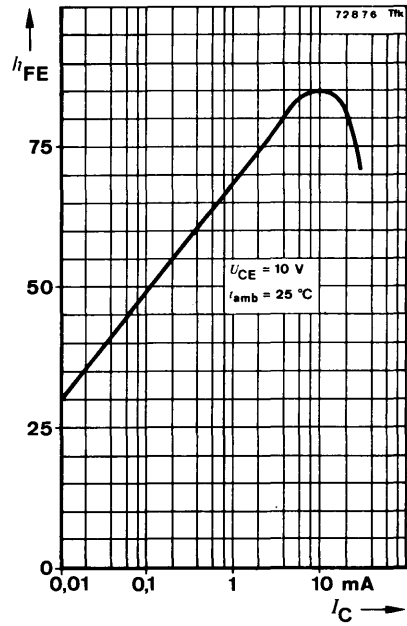
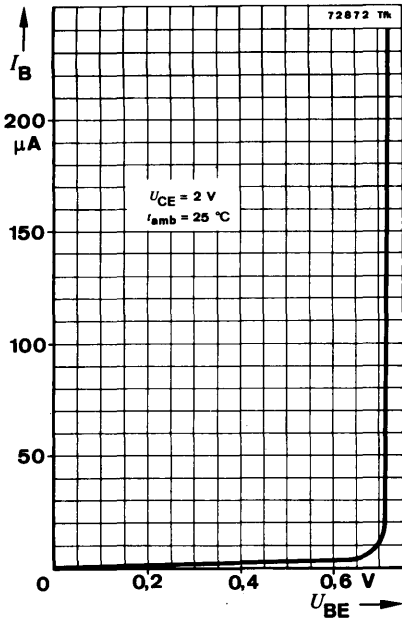
$ y_{fb} $	33	mS
$-\varphi_{fb}$	150°	

Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
Short circuit output admittance

g_{ob}	12	μS
C_{ob}	1,5	pF



BF 185



Silizium-NPN-Planar HF-Transistor Silicon NPN Planar RF Transistor

Anwendungen: Geregelte FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung

Applications: *Controlled video IF amplifier stages in common emitter configuration*

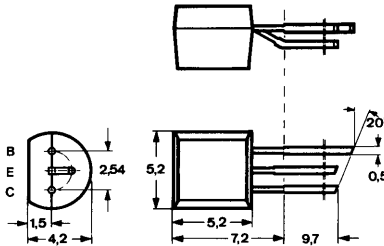
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- *Small feedback capacitance*

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	25	mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BF 198

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$ 40 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 2 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 30 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $I_E = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$ 4 V

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage
 $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 4 \text{ mA}$

$U_{BE}^{1)}$ 750 840 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
 $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 4 \text{ mA}$

h_{FE} 27 80

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
 $U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 4 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$

f_T 400 MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance
 $U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 0,47 \text{ MHz}$

$C_{üre}$ 0,22 pF

Rauschmaß
Noise figure
 $U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 4 \text{ mA}, R_G = 100 \Omega,$
 $f = 35 \text{ MHz}$

F 3 dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Vierpol Kenngrößen
Two port characteristics

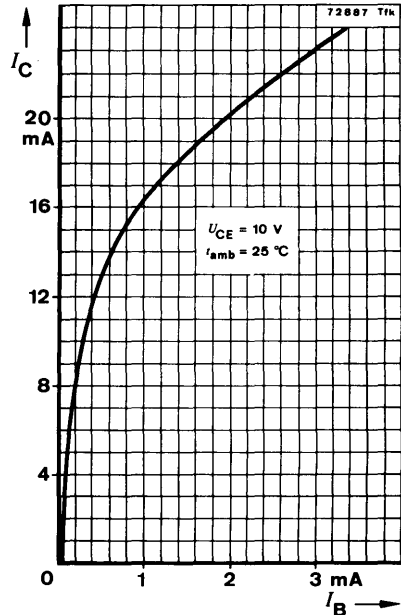
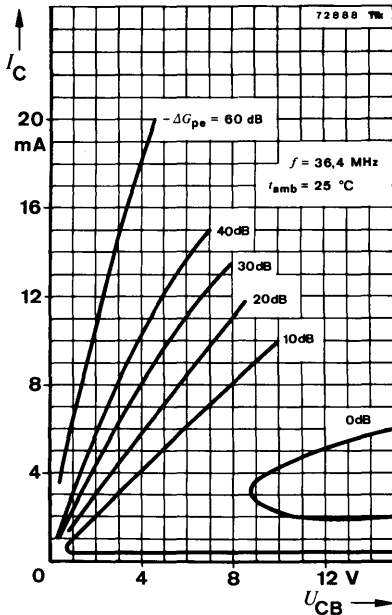
Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

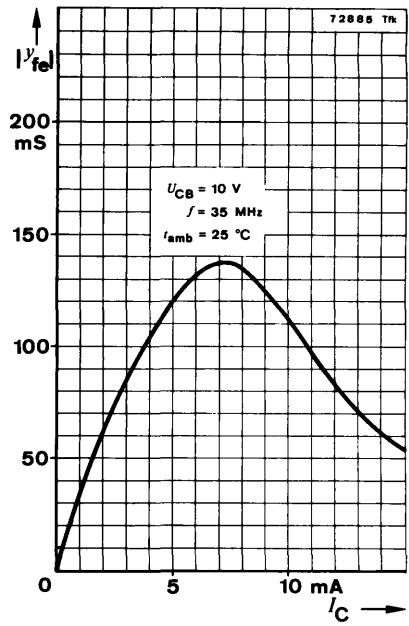
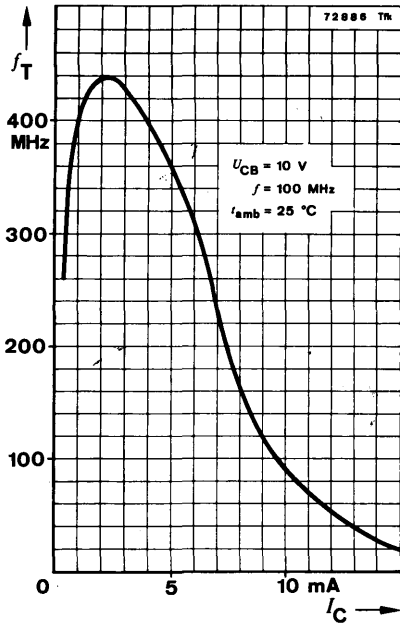
Emitterschaltung
Common emitter configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 35\text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	4,5	mS
	C_{ie}	40	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	45	μS
	$-\varphi_{re}$	95°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	105	mS
	$-\varphi_{fe}$	20°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	35	μS
	C_{oe}	1,3	pF



BF 198



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung.
Besonders in Video-ZF-Endstufen

Applications: Video IF amplifier stages in common emitter configuration,
especially in video IF power stages

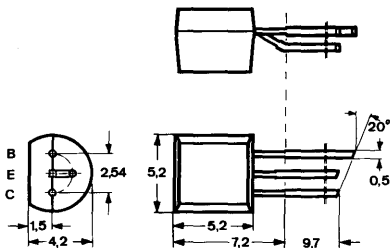
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Basisstrom Base current	I_B	2	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BF 199

Wärmewiderstand Thermal resistance

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$$I_C = 10 \mu\text{A}$$

$$U_{(BR)CBO} \quad 40 \quad \text{V}$$

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$$I_C = 2 \text{ mA}$$

$$U_{(BR)CEO}^{1)} \quad 25 \quad \text{V}$$

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$$I_E = 10 \mu\text{A}$$

$$U_{(BR)EBO} \quad 4 \quad \text{V}$$

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 7 \text{ mA}$$

$$U_{BE}^{1)} \quad 750 \quad 900 \quad \text{mV}$$

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 7 \text{ mA}$$

$$h_{FE}^{1)} \quad 38 \quad 88$$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

$$f_T \quad 550 \quad \text{MHz}$$

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 0,47 \text{ MHz}$$

$$C_{üre} \quad 0,32 \quad \text{pF}$$

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Vierpol Kenngrößen
Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 7\text{ mA}, f = 35\text{ MHz}$$

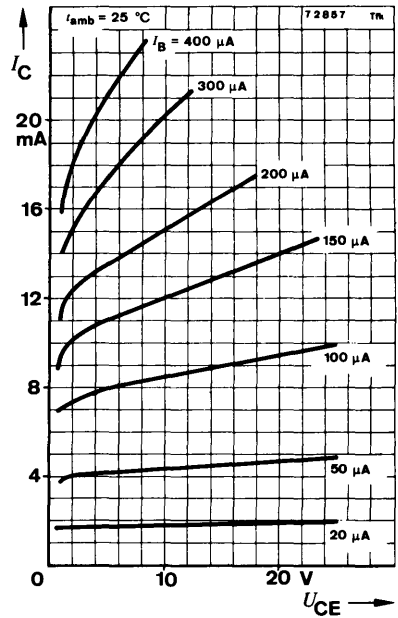
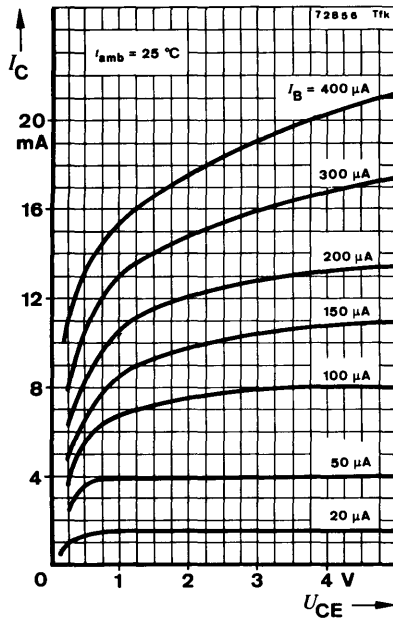
Kurzschluß-Eingangsadmittanz
Short circuit input admittance

Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
Short circuit reverse transfer admittance

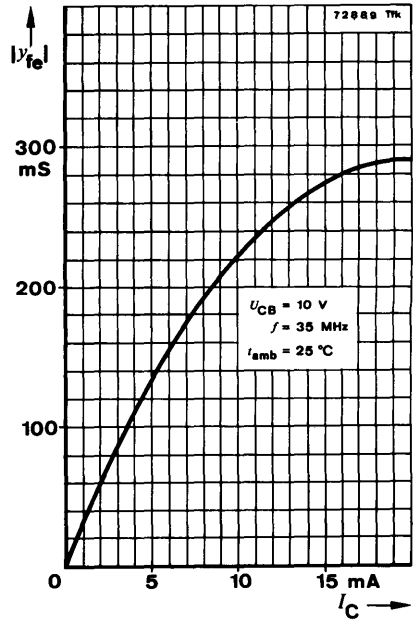
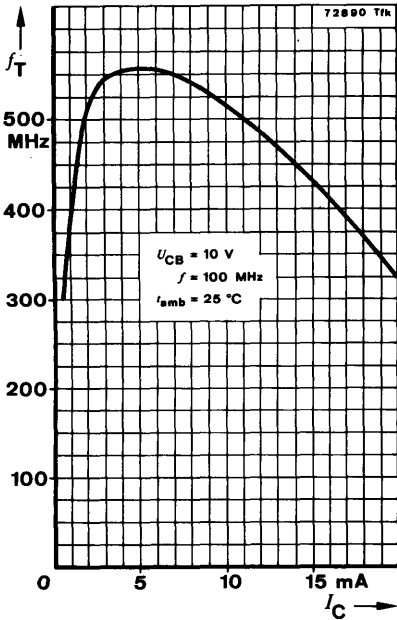
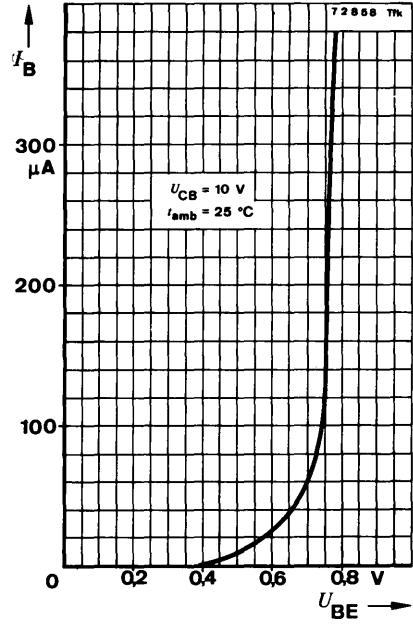
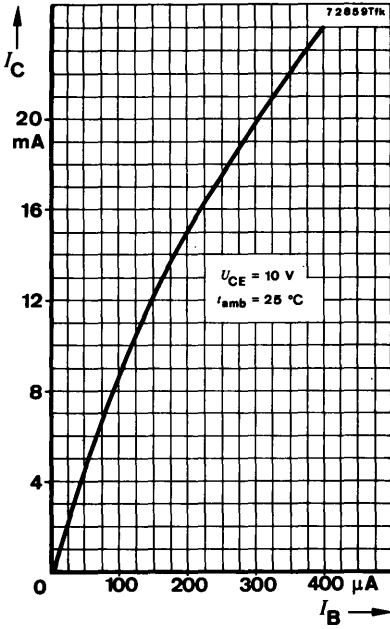
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
Short circuit forward transfer admittance

Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
Short circuit output admittance

g_{ie}	5	mS
C_{ie}	45	pF
$ y_{re} $	65	μS
$-\varphi_{re}$	95°	
$ y_{fe} $	175	mS
$-\varphi_{fe}$	25°	
g_{oe}	75	μS
C_{oe}	1,6	pF



BF 199



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: BF 240: Geregelte AM- u. FM-Verstärkerstufen in Emitterschaltung
BF 241: AM- u. FM-Verstärkerstufen in Emitterschaltung

Applications: BF 240: Controlled AM and FM amplifier stages in common emitter configuration
BF 241: AM and FM amplifier stages in common emitter configuration

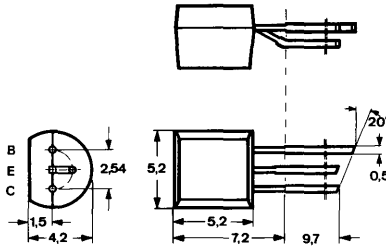
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Basisstrom Base current	I_B	2	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 240 · BF 241

Wärmewiderstand Thermal resistance

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $U_{CB} = 20\text{ V}$	I_{CBO}			100	nA
--	-----------	--	--	-----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}$	40			V
--	---------------	----	--	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 2\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	40			V
---	--------------------	----	--	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	4			V
--	---------------	---	--	--	---

Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}$	U_{BE}	650	700	760	mV
--	----------	-----	-----	-----	----

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}$	BF 240	h_{FE}	67		220
	BF 241	h_{FE}	36		125

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	BF 240	f_T		430	MHz
	BF 241	f_T		400	MHz

Rückwirkungskapazität <i>Feedback capacitance</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 0,47\text{ MHz}$	$C_{üre}$		0,27	0,34	pF
--	-----------	--	------	------	----

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BF 240 · BF 241

Min. Typ. Max.

Rauschmaß in Emitterschaltung

Noise figure in emitter configuration

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, G_G = 5 \text{ mS},$

$f = 200 \text{ kHz} \quad F$ 1,5 3,5 dB

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, Y_G = 6,6 \text{ mS} - j 3,3 \text{ mS},$

$f = 100 \text{ MHz} \quad F$ 1,6 dB

Kurzschluß-Ausgangsadmittanz

Short circuit output admittance

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 0,47 \text{ MHz}$

g_{oe} 8,3 μS

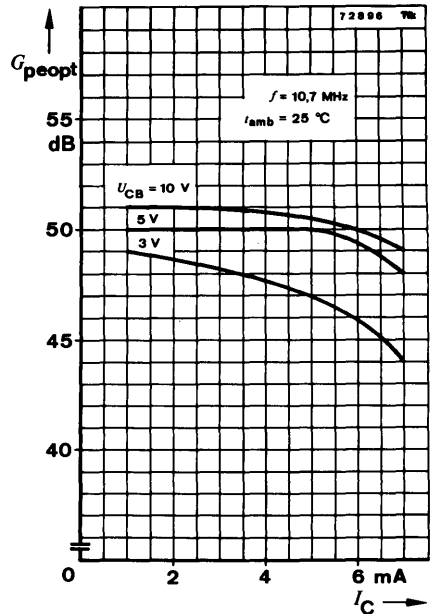
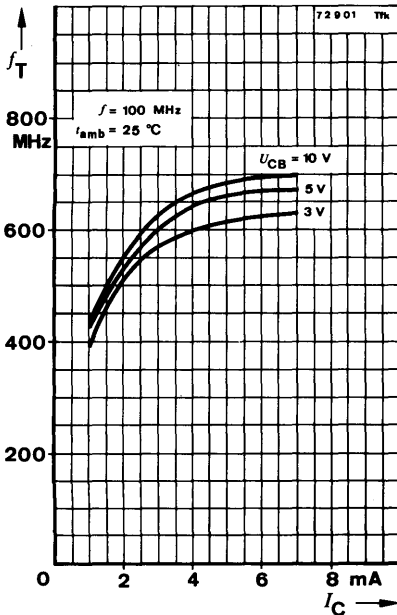
$f = 10,7 \text{ MHz}$ g_{oe} 10,5 μS

Kollektorstrom für:

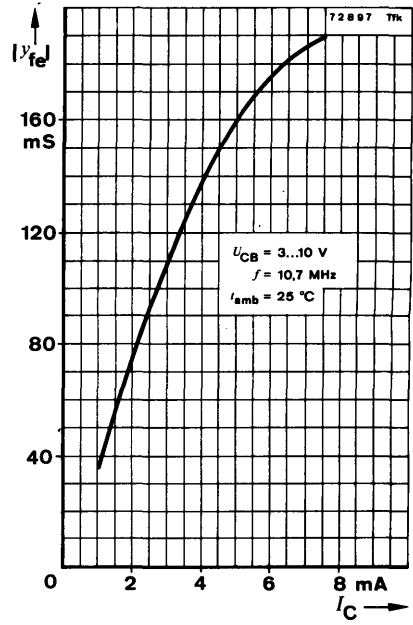
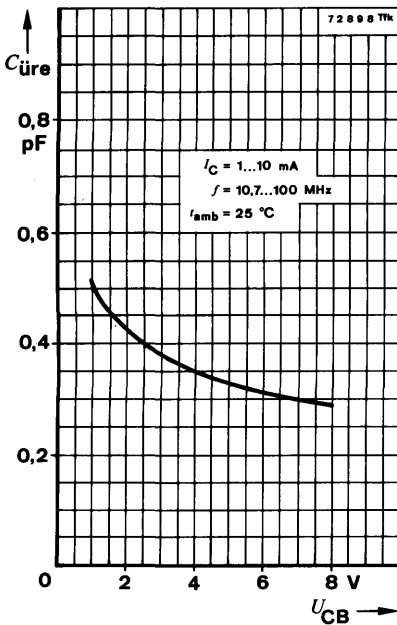
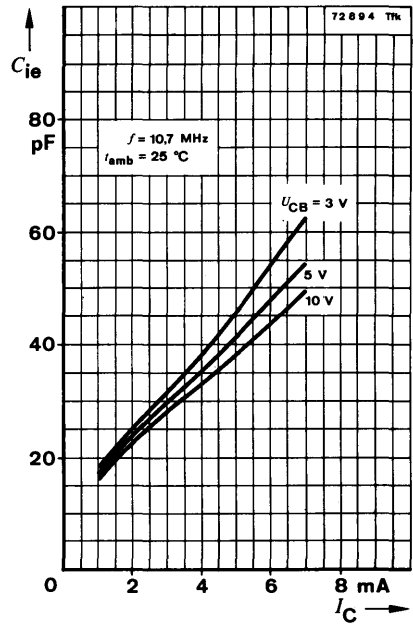
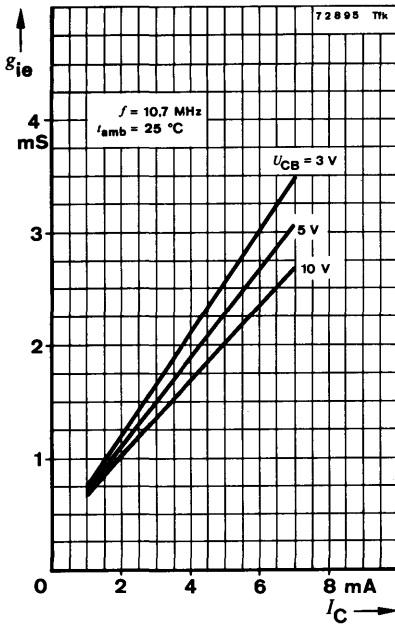
Collector current for: $|y_{fe}|$ max.

$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 36 \text{ MHz}$

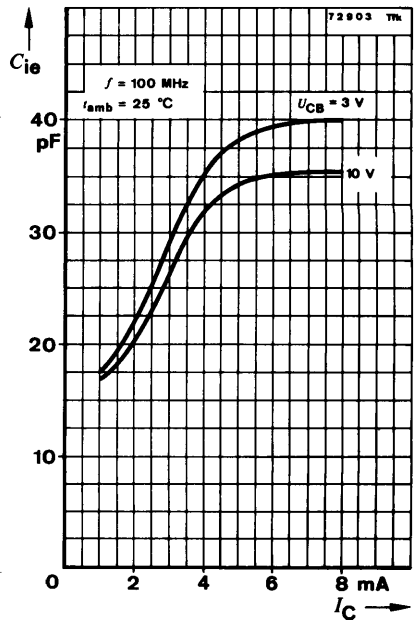
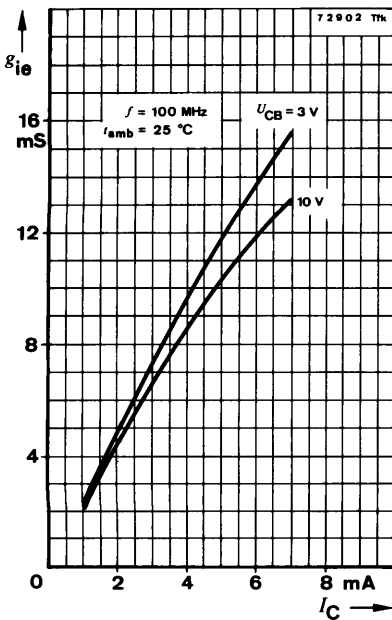
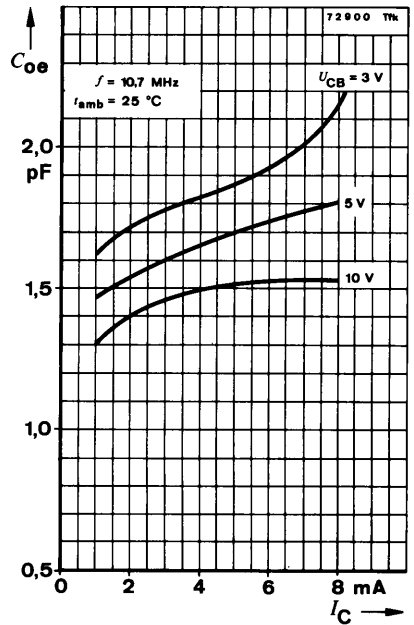
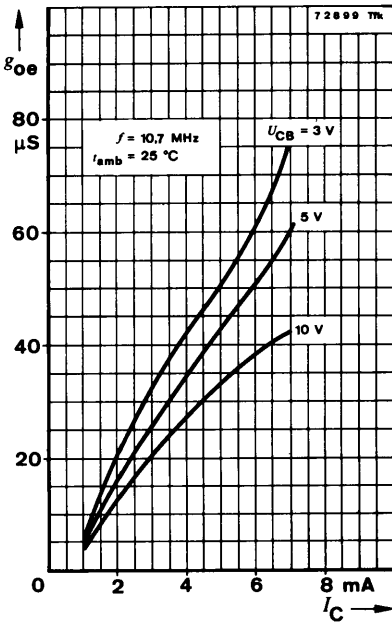
I_C 10 mA



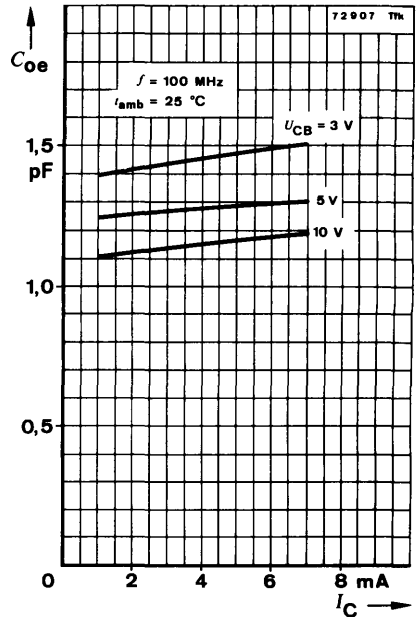
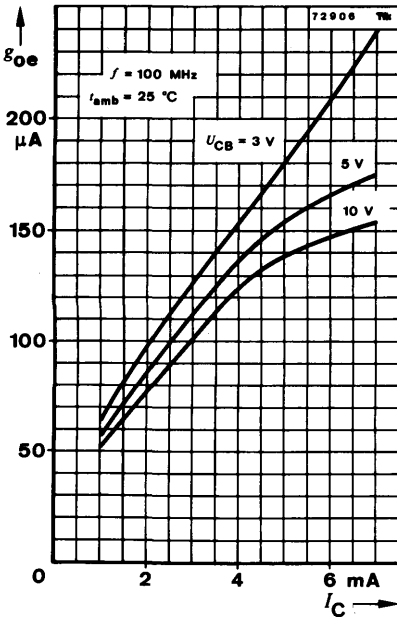
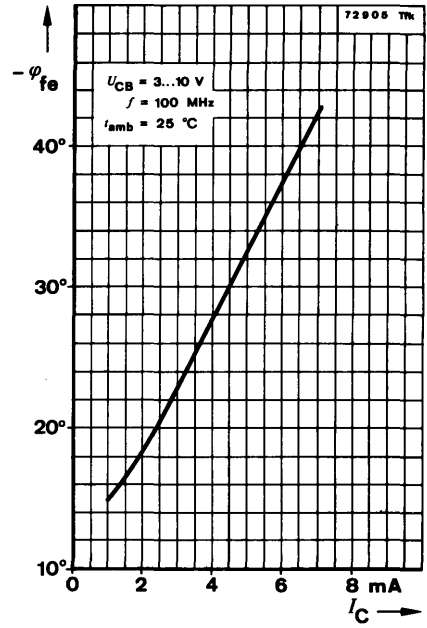
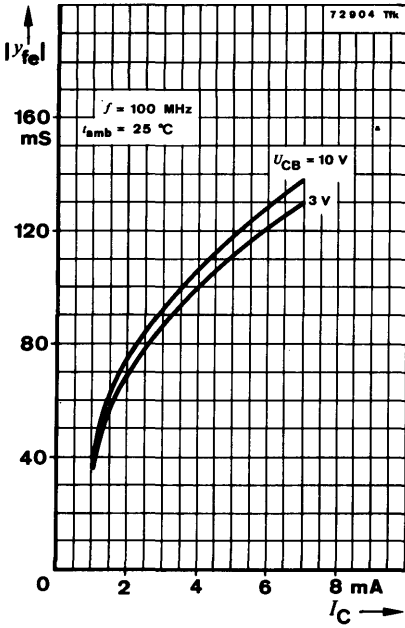
BF 240 · BF 241



BF 240 · BF 241



BF 240 · BF 241



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistors

Anwendungen: BF 254: Allgemein und geregelte HF-Verstärkerstufen bis 100 MHz
BF 255: Allgemein und HF-Verstärkerstufen bis 100 MHz

Applications: BF 254: General and controlled RF amplifier stages up to 100 MHz
BF 255: General and RF amplifier stages up to 100 MHz

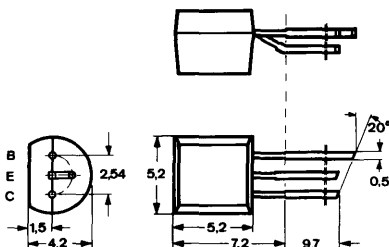
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Rauschmaß 2 dB

Features:

- Small feedback capacitance
- Noise figure 2 dB

Abmessungen in mm Dimensions in mm



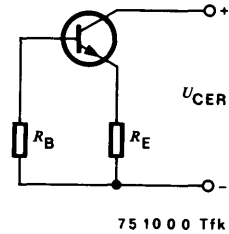
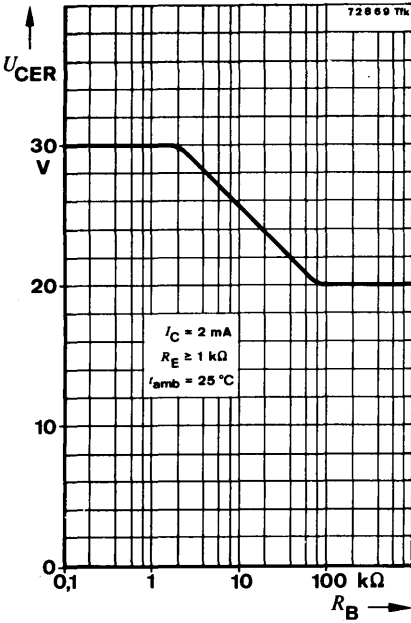
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Basisstrom Base current	I_B	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 254 · BF 255



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
 Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{\text{amb}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
 unless otherwise specified

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
 Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$

$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	30		V
-----------------------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 2 \text{ mA}$

$U_{(\text{BR})\text{CEO}}^{1)}$	20		V
----------------------------------	----	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 Emitter-base breakdown voltage
 $I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$

$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	5		V
-----------------------------	---	--	---

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.	
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>					
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$	U_{BE}	650		740	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$	BF 254 h_{FE}	67		220	
	BF 255 h_{FE}	36		125	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$

BF 254

f_T

260

MHz

BF 255

f_T

200

MHz

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 0,45 \text{ MHz}$

$C_{üre}$

0,85

pF

Rauschmaß

BF 255

Noise figure

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_G = 50 \Omega,$

$f = 1 \text{ MHz}$

F

3,5

dB

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_G = 100 \Omega,$

$f = 100 \text{ MHz}$

F

4

dB

Mischrauschmaß

Noise figure for mixer

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ MHz},$

$R_G = 800 \Omega,$ **BF 254**

F_C

2

dB

$R_G = 600 \Omega,$ **BF 255**

F_C

dB

BF 254 · BF 255

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 0,45 \text{ MHz}$$

			Min.	Typ.	Max.
Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	BF 254	g_{ie}		0,3	mS
	BF 255	g_{ie}		0,4	mS
		C_{ie}		25	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>		$ y_{re} $		2,7	μS
		$-\varphi_{re}$		90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>		$ y_{fe} $		35	mS
		$-\varphi_{fe}$		$\approx 0^{\circ}$	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	BF 254	g_{oe}		6	μS
	BF 255	g_{oe}		4	μS
		C_{oe}		1,6	pF

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 10,7 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	BF 254	g_{ie}		0,45	mS
	BF 255	g_{ie}		0,55	mS
		C_{ie}		25	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>		$ y_{re} $		64	μS
		$-\varphi_{re}$		90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>		$ y_{fe} $		35	mS
		$-\varphi_{fe}$		5°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	BF 254	g_{oe}		6	μS
	BF 255	g_{oe}		4	μS
		C_{oe}		1,6	pF

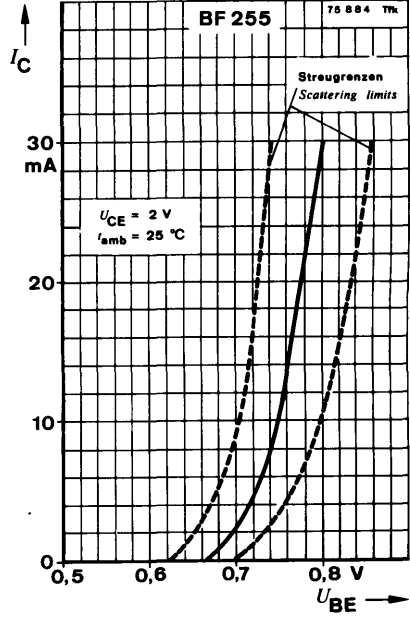
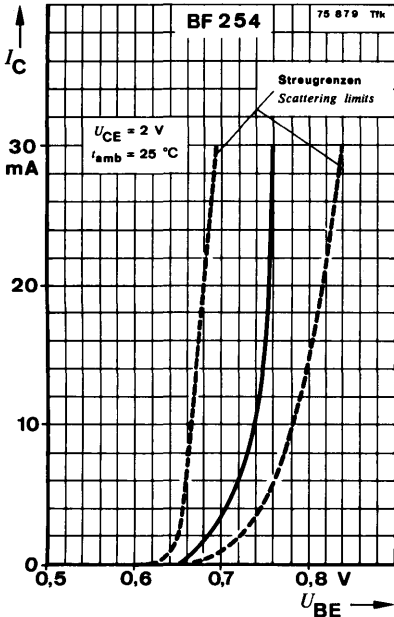
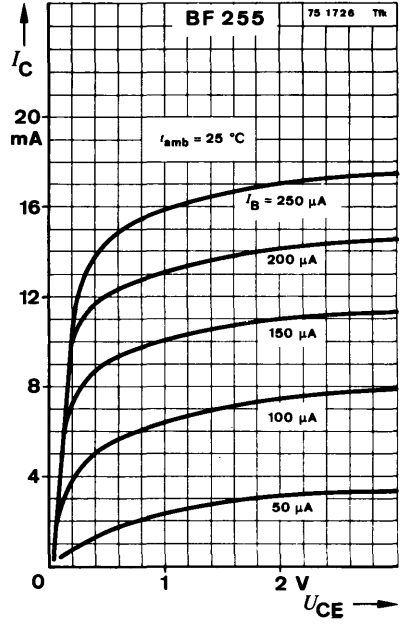
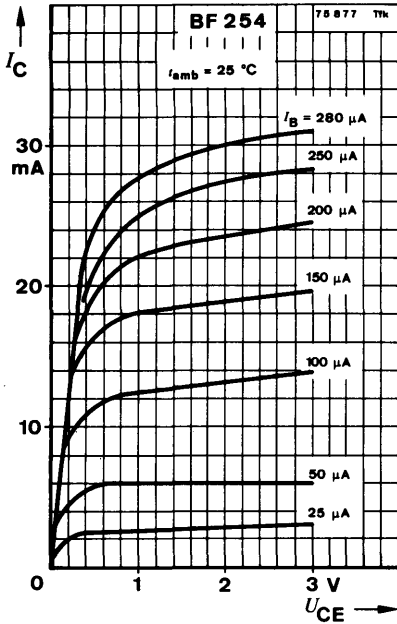
Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 35 \text{ MHz}$$

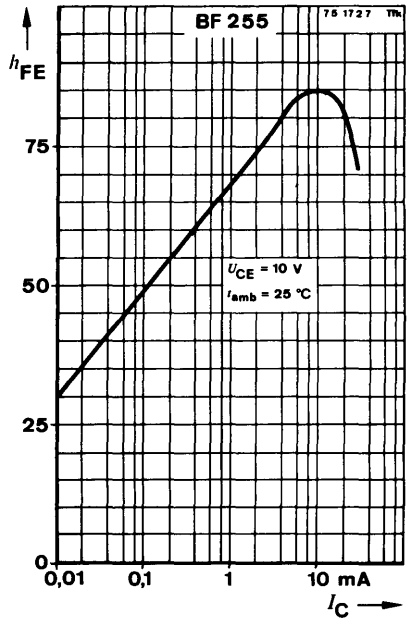
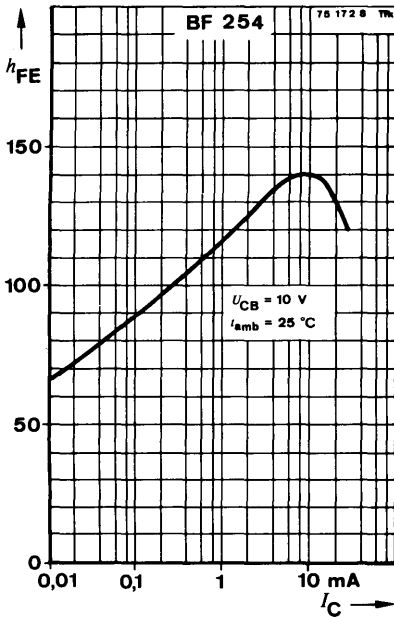
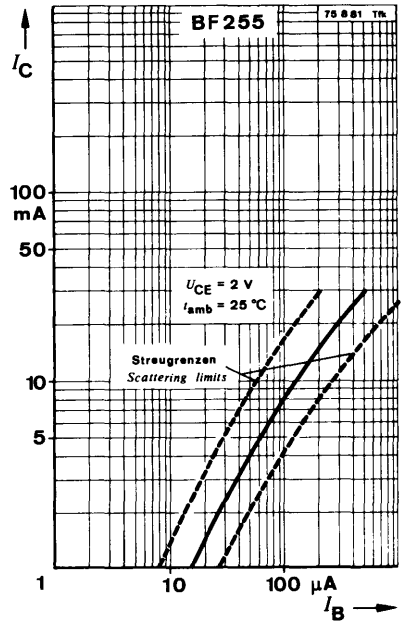
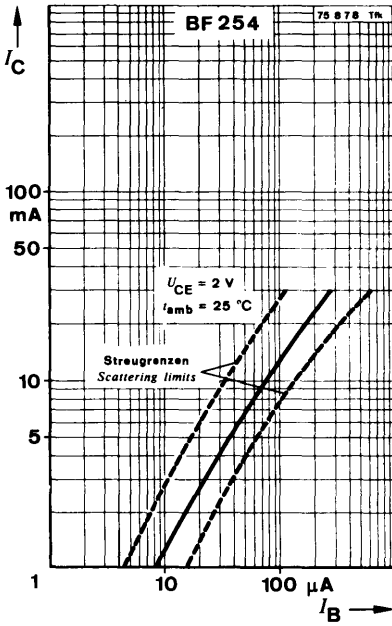
Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	BF 254	g_{ie}		1	mS
	BF 255	g_{ie}		1,3	mS
	BF 254	C_{ie}		23	pF
	BF 255	C_{ie}		25	pF

		Min.	Typ.	Max.
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{re} $		210	μS
	$-\varphi_{re}$		90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $		35	mS
	$-\varphi_{fe}$	BF 254	15°	
	$-\varphi_{fe}$	BF 255	20°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	BF 254	6	μS
	g_{oe}	BF 255	5,8	μS
	C_{oe}		1,6	pF
Emitterschaltung <i>Common emitter configuration</i>		BF 255		
$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$				
Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}		7,5	mS
	C_{ie}		25	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $		600	μS
	$-\varphi_{re}$		93°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $		31	mS
	$-\varphi_{fe}$		30°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}		10	μS
	C_{oe}		1,6	pF
Basisschaltung <i>Common base configuration</i>		BF 255		
$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$				
Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ib}		33	mS
	$-b_{ib}$		5,7	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{rb} $		480	μS
	$-\varphi_{rb}$		92°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fb} $		31	mS
	$-\varphi_{fb}$		150°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{ob}		12	μS
	C_{ob}		1,6	pF

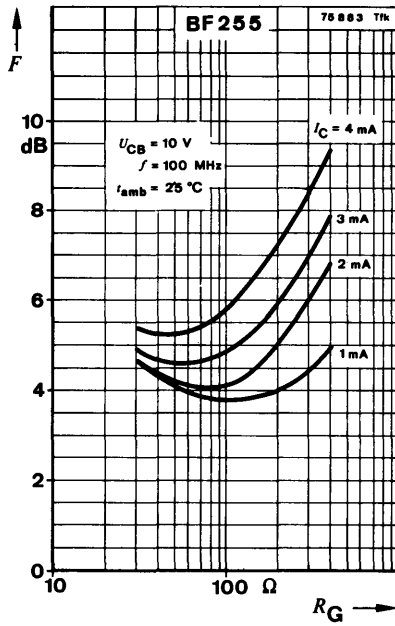
254 · BF 255



BF 254 · BF 255



BF 254 · BF 255





BF 257 · BF 258 · BF 259

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Transistors

Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

Anwendungen: Video-Endstufen in Schwarz-Weiß- und Farb-FS-Empfängern.
Schaltungen mit hoher Betriebsspannung

Applications: Video power stages in black and white and colour TV receivers.
Circuits with high supply voltages

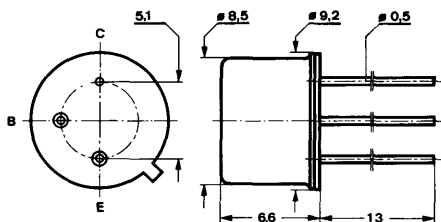
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 5 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 5 W

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

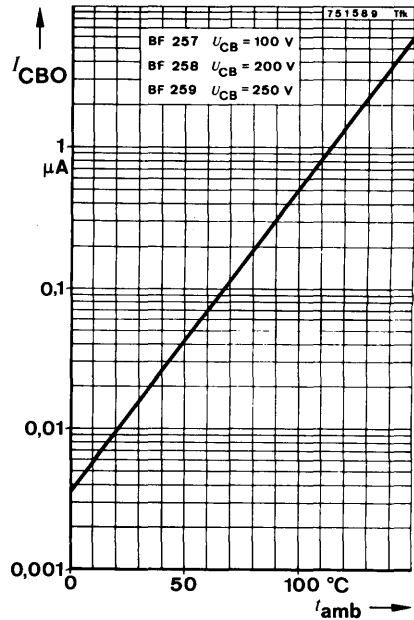
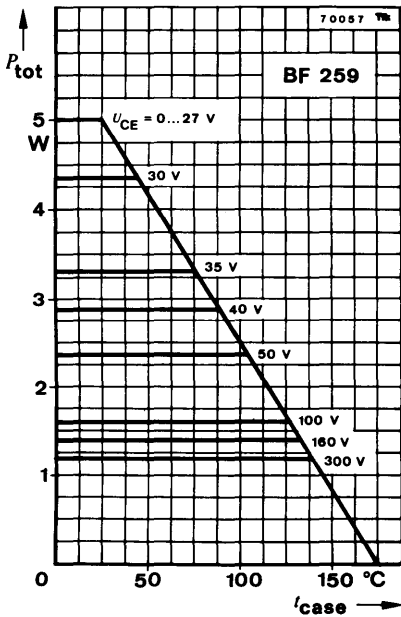
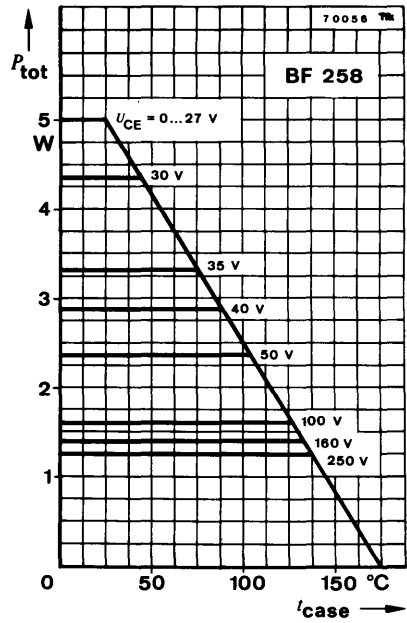
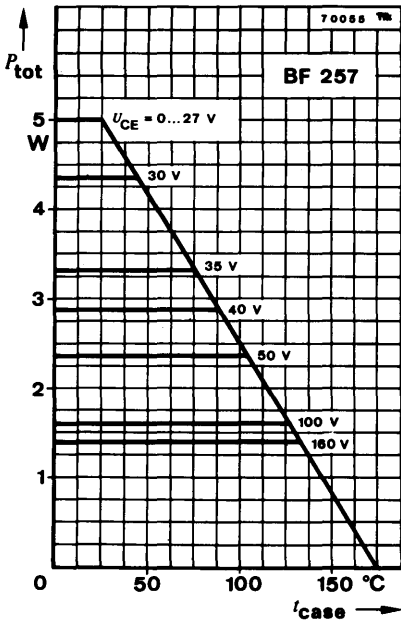
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		BF 257	BF 258	BF 259	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	160	250	300	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	160	250	300	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		5		V
Kollektorstrom Collector current	I_C		100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{case} \leq 25^\circ C$	P_{tot}		5		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		175		$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-55 ... +175		$^\circ C$

BF 257 · BF 258 · BF 259



BF 257 · BF 258 · BF 259

Wärmewiderstand Thermal resistance

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			30 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25\text{ °C}$$

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 100\text{ V}$	BF 257	I_{CBO}	50	nA
$U_{CB} = 200\text{ V}$	BF 258	I_{CBO}	50	nA
$U_{CB} = 250\text{ V}$	BF 259	I_{CBO}	50	nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$	BF 257	$U_{(BR)CBO}$	160	V
	BF 258	$U_{(BR)CBO}$	250	V
	BF 259	$U_{(BR)CBO}$	300	V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$	BF 257	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	160	V
	BF 258	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	250	V
	BF 259	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	300	V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 100\text{ }\mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}$	5	V
--------------------------------	--	---------------	---	---

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$I_C = 30\text{ mA}, I_B = 6\text{ mA}$		U_{CEsat}	1	V
---	--	-------------	---	---

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 30\text{ mA}$		$h_{FE}^{1)}$	25	
--	--	---------------	----	--

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25\text{ °C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$	f_T	90	MHz
---	-------	----	-----

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BF 257 · BF 258 · BF 259

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

	Min.	Typ.	Max.
$C_{üre}$		4,2	pF

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 30 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}		5,5	pF
-----------	--	-----	----

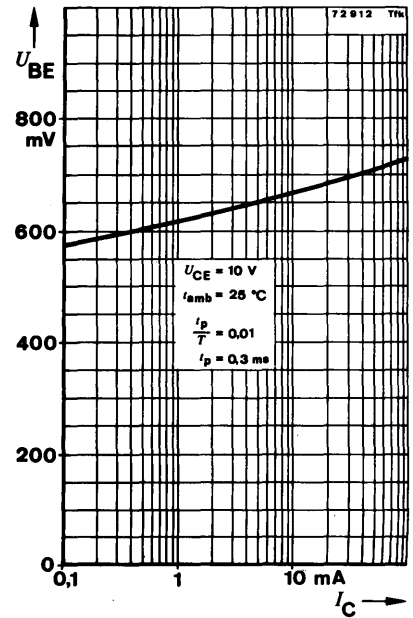
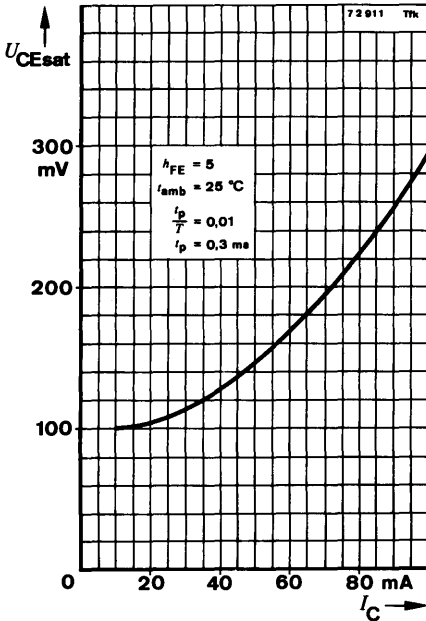
Kollektor-Emitter-Kniespannung

Collector-emitter knee voltage

$$I_C = 40 \text{ mA}, R_E = 100 \text{ } \Omega, R_C = 4 \text{ k} \Omega,$$

$$f = 0,5 \text{ MHz}, t_j = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$$

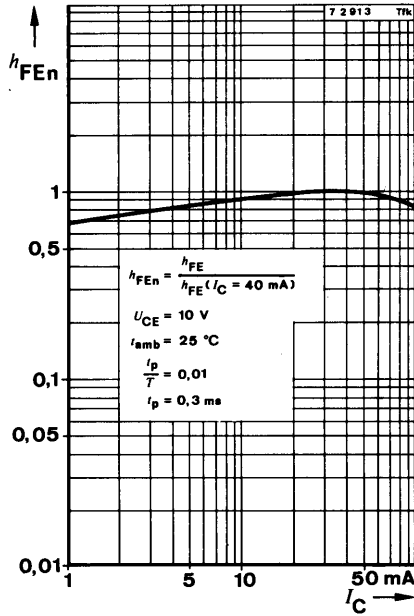
$U_{CEkn}^{2)}$		20	V
-----------------	--	----	---



²⁾ Kollektor-Emitter-Kniespannung U_{CEkn} · Spannung, bei der die Kurzschluß-Vorwärtsteilheit $|y_{fe}|$ auf den 0,8-fachen Wert der Kurzschluß-Vorwärtsteilheit bei $U_{CE} = 50 \text{ V}$ abgesunken ist.

Collector-emitter knee voltage U_{CEkn} · Voltage at which the short circuit forward transfer admittance $|y_{fe}|$ is dropped to 80% of the short circuit transfer admittance at $U_{CE} = 50 \text{ V}$.

BF 257 · BF 258 · BF 259



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein bis 100 MHz in Basisschaltung

Applications: General up to 100 MHz in common base configuration

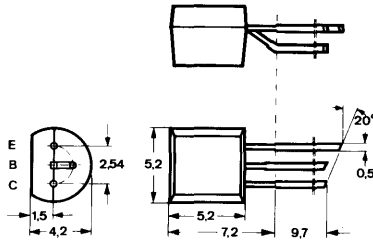
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Basisstrom Base current	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 310

		Min.	Typ.	Max.
Wärmewiderstand				
Thermal resistance				
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			350 °C/W
Statische Kenngrößen				
DC characteristics				
$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben <i>unless otherwise specified</i>				
Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i>				
$U_{CB} = 20\text{ V}$	I_{CBO}		60	nA
$U_{CB} = 20\text{ V}, t_{amb} = 100\text{ °C}$	I_{CBO}		10	µA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i>				
$I_C = 10\text{ µA}$	$U_{(BR)CBO}$	30		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 2\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	30		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 10\text{ µA}$	$U_{(BR)EBO}$	4		V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}$	h_{FE}	29		
Dynamische Kenngrößen				
AC characteristics				
$t_{amb} = 25\text{ °C}$				
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i>				
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T		580	MHz
Rückwirkungskapazität <i>Feedback capacitance</i>				
$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 0,47\text{ MHz}$	C_{urb}		0,13	pF
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>				
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$	y_{fb}	80		mS
Kollektorstrom für: <i>Collector current for:</i> $ y_{fb} \text{ max.}$				
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$	I_C			mA
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>				
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$	g_{ob}		55	µS
	C_{ob}		1,6	pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung.
Besonders in Video-ZF-Endstufen

Applications: Video IF amplifier stages in common emitter configuration,
especially in video IF power stages

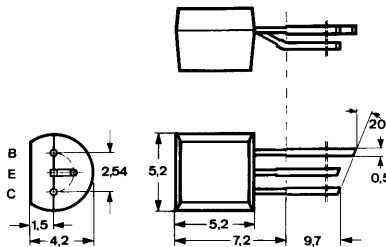
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



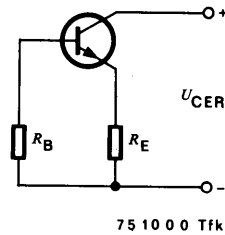
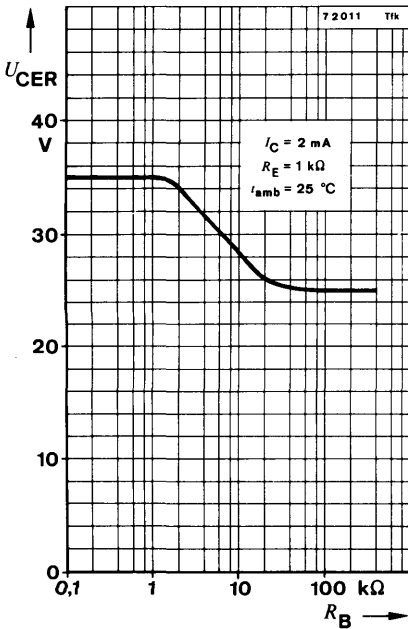
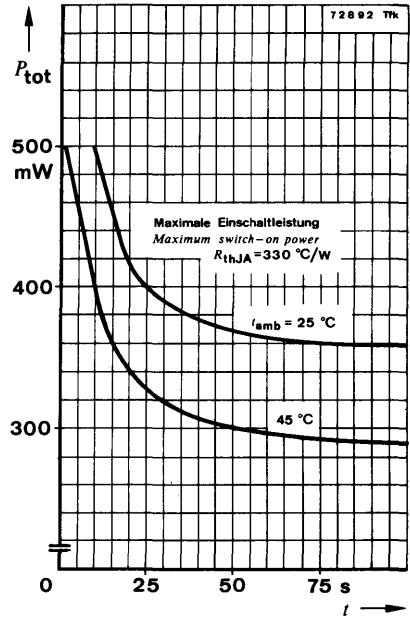
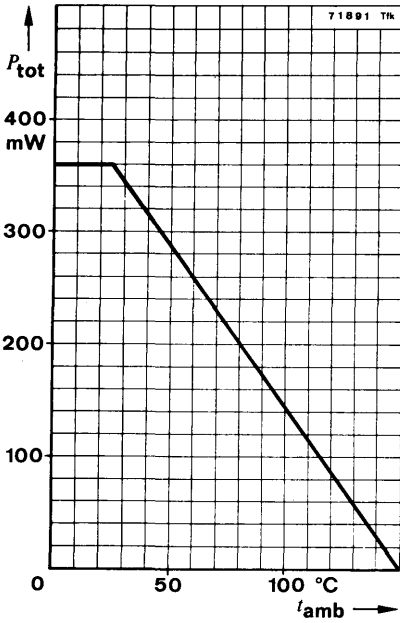
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	35	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	40	mA
Basisstrom Base current	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	360	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 311



Wärmewiderstände
Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}		350 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}		230 °C/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $U_{CB} = 20\text{ V}$	I_{CBO}		50		nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}$	35			V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 2\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	25			V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	4			V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 15\text{ mA}$	$U_{BE}^{1)}$		780		mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 15\text{ mA}$	$h_{FE}^{1)}$	40	79		

Dynamische Kenngrößen
AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T		750		MHz
Rückwirkungskapazität <i>Feedback capacitance</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$					
mit äußere Masseumhüllung <i>with screening</i>	$C_{üre}$		0,3		pF
ohne äußere Masseumhüllung <i>without screening</i>	$C_{üre}$		0,35		pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BF 311

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25\text{ °C}$$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{\text{CB}} = 10\text{ V}, I_{\text{C}} = 7\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$$

Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{\text{fe}} $	160	200	mS
Kollektorstrom für: Collector current for:	I_{C}	20	31	mA
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe} C_{oe}		40 1,1	μS pF

Emitterschaltung Common emitter configuration

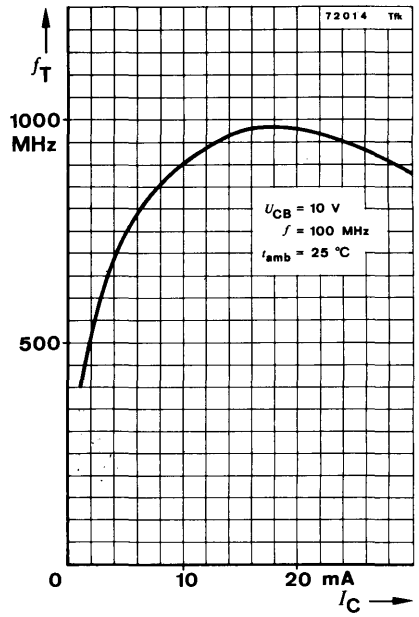
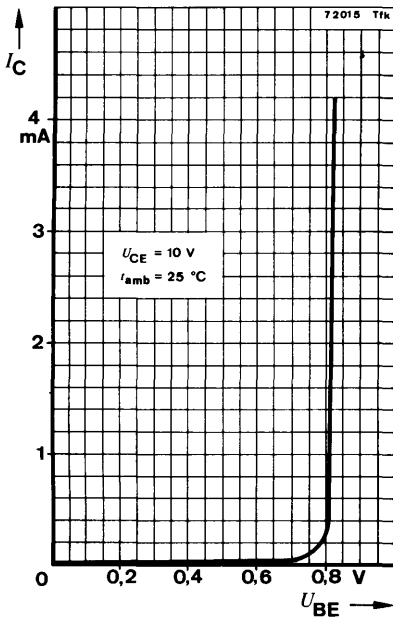
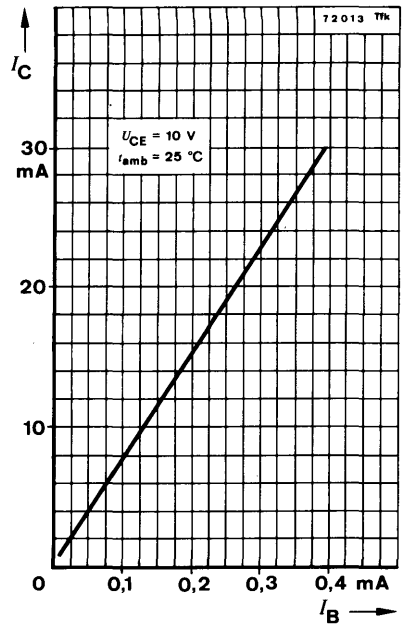
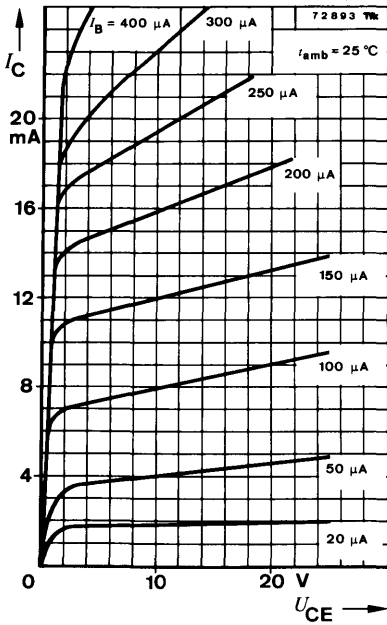
$$U_{\text{CB}} = 10\text{ V}, I_{\text{C}} = 10\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie} C_{ie}		6,1 50	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{\text{re}} $ $-\varphi_{\text{re}}$		89,4 96°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{\text{fe}} $ $-\varphi_{\text{fe}}$		270 32°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe} C_{oe}		56 1,1	μS pF

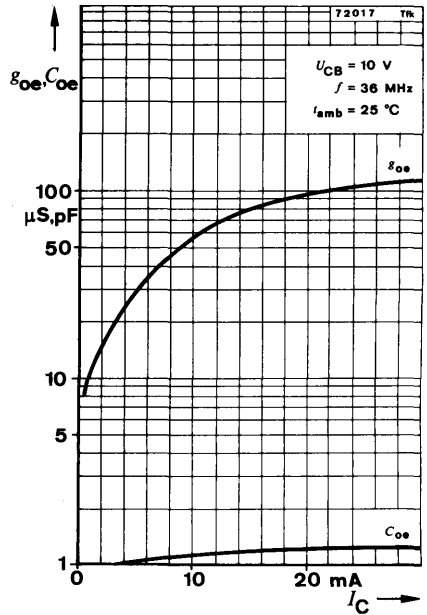
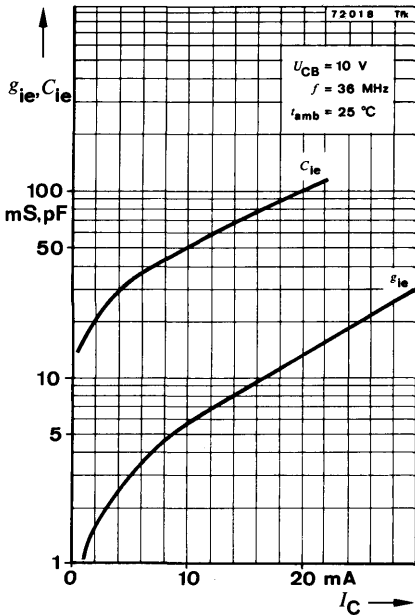
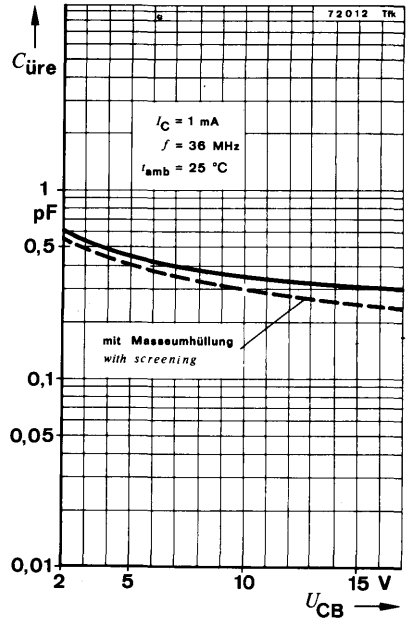
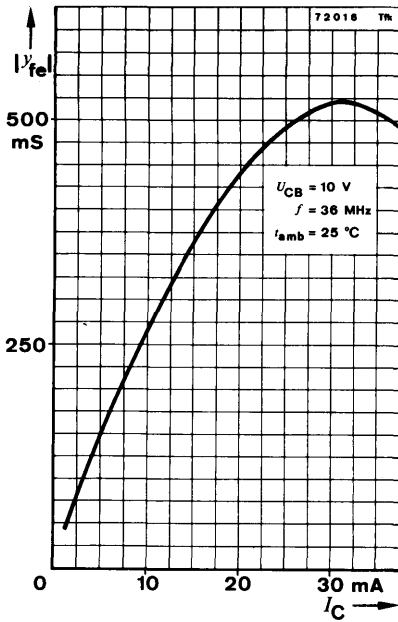
Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{\text{CB}} = 10\text{ V}, I_{\text{C}} = 15\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie} C_{ie}		9,3 67	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{\text{re}} $ $-\varphi_{\text{re}}$		91,5 100°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{\text{fe}} $ $-\varphi_{\text{fe}}$		370 43°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe} C_{oe}		83 1,2	μS pF



BF 311



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: VHF-Eingangsstufen in Basisschaltung

Applications: VHF input stages in common base configuration

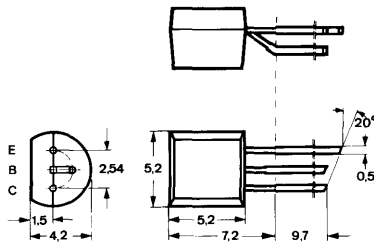
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Großer Intermodulationsabstand
- Rauschmaß 3,5 dB

Features:

- Small feedback capacitance
- Large signal to intermodulation ratio
- Noise figure 3.5 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Basisstrom Base current	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BF 314

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$

$U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 100\text{ °C}$

I_{CBO} 60 nA

I_{CBO} 10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$ 30 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 30 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$ 4 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$

h_{FE} 29

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$

f_T 450 MHz

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 0,47\text{ MHz}$

$C_{\text{ürb}}$ 0,1 0,13 pF

Rauschmaß

Noise figure

$U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 3\text{ mA}$,

$Y_G = 6,7\text{ mS} - j 6,7\text{ mS}$, $f = 100\text{ MHz}$

F 3 dB

$U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$,

$Y_G = 6,7\text{ mS} - j 7,7\text{ mS}$, $f = 100\text{ MHz}$

F 3,5 dB

¹⁾ $\frac{I_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Basisschaltung
Common base configuration

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$$

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

$$h_{fb} \quad 0,97$$

Leerlauf-Ausgangsleitwert
Open circuit output conductance

$$\varphi h_{fb} \quad 170^\circ$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz
Short circuit input admittance

$$\begin{array}{ll} g_{ib} & 36 \text{ mS} \\ -C_{ib} & 3 \text{ pF} \end{array}$$

Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
Short circuit reverse transfer admittance

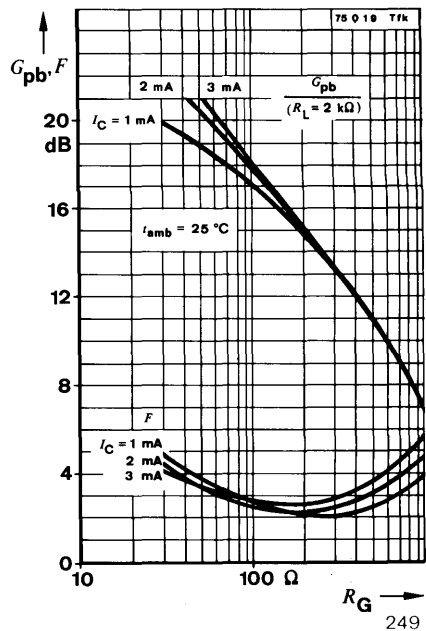
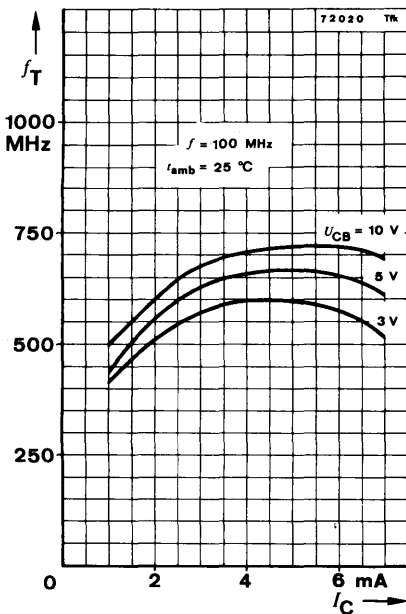
$$\begin{array}{ll} |y_{rb}| & 80 \text{ }\mu\text{S} \\ -\varphi_{rb} & 72^\circ \end{array}$$

Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
Short circuit forward transfer admittance

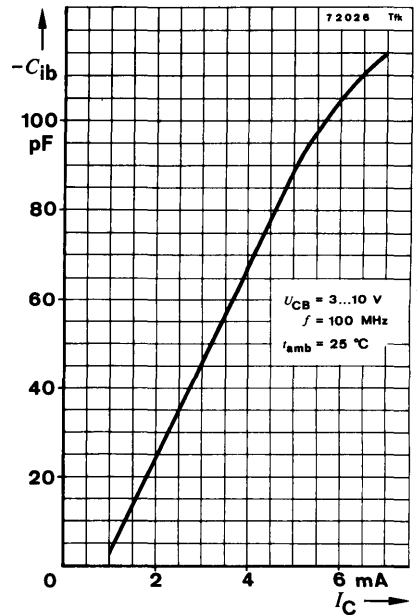
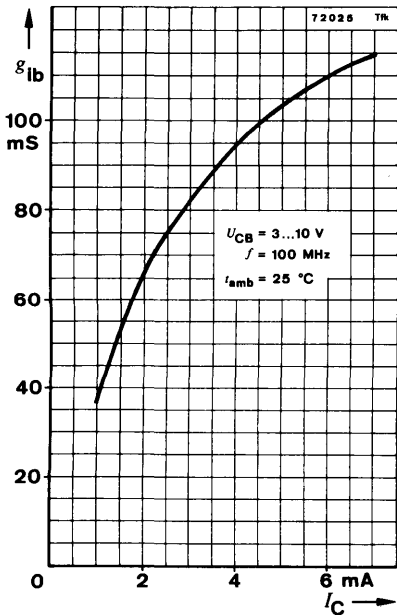
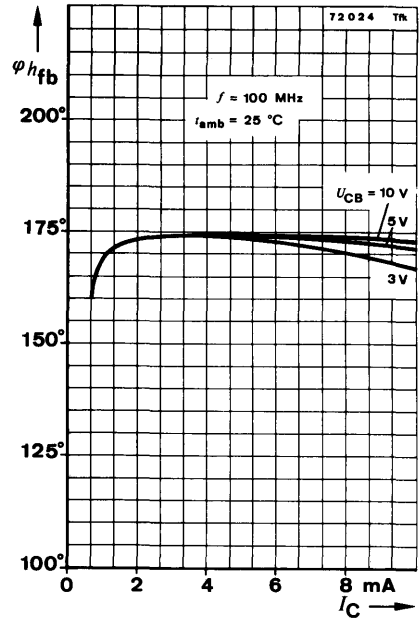
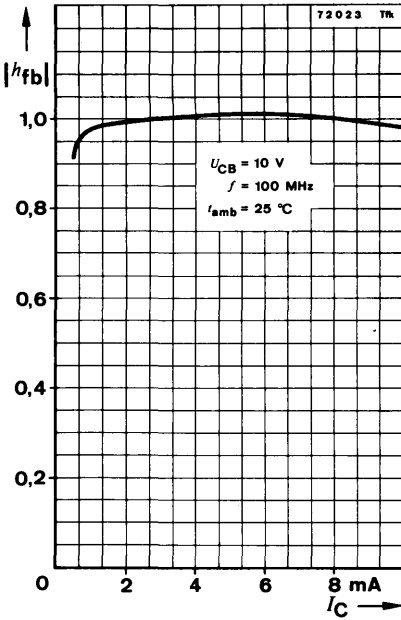
$$\begin{array}{ll} |y_{fb}| & 36 \text{ mS} \\ \varphi_{fb} & 168^\circ \end{array}$$

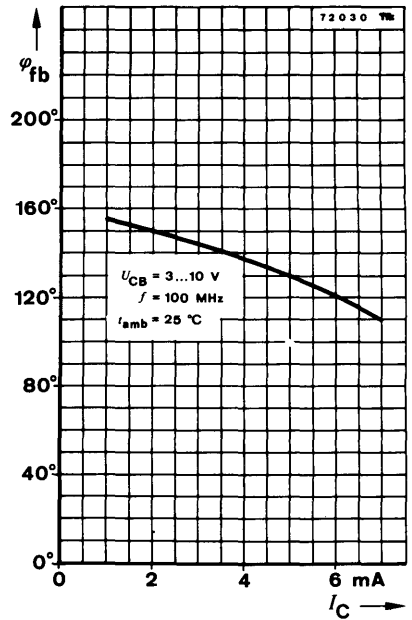
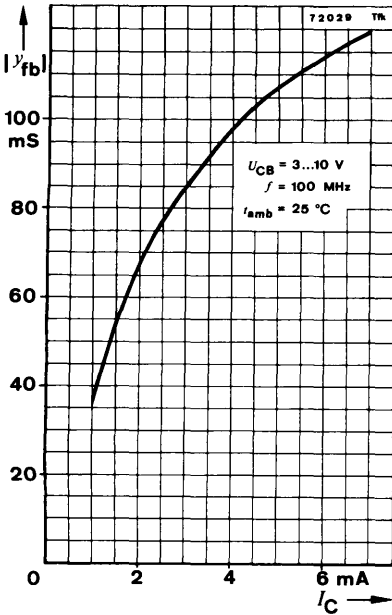
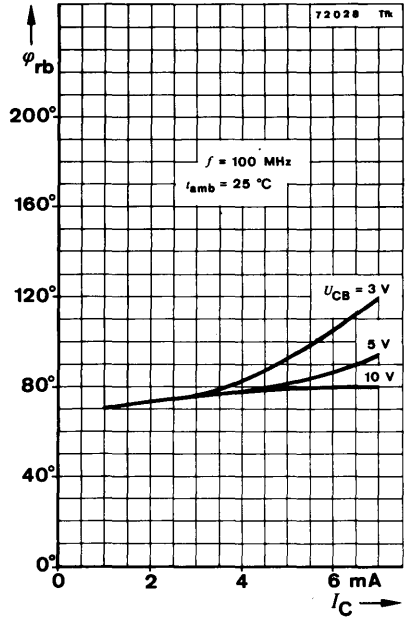
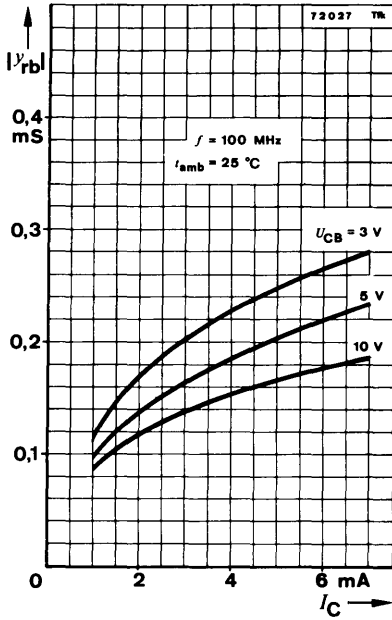
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
Short circuit output admittance

$$\begin{array}{ll} -g_{ob} & 10 \text{ }\mu\text{S} \\ C_{ob} & 1,3 \text{ pF} \end{array}$$

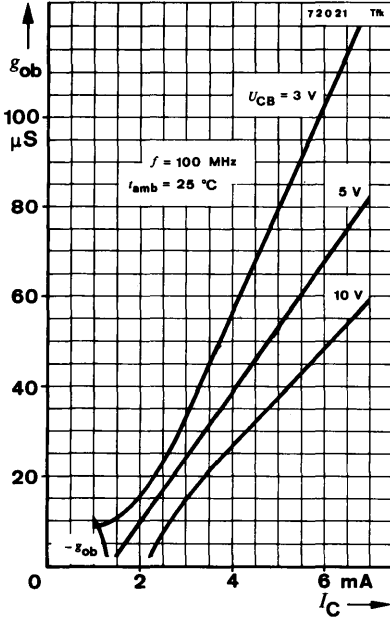


BF 314





BF 314



Silizium-NPN-HF-Planar-Transistoren Silicon NPN RF Planar Transistors

Anwendungen: BF 362: Regelbare UHF/VHF-Eingangsstufen
BF 363: Selbstschwingende Mischerstufen

Applications: BF 362: Gain controlled UHF/VHF input stages
BF 363: Self oscillating mixer stages

Besondere Merkmale:

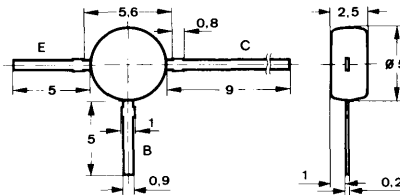
- Hohe Verstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

Features:

- High power gain
- Low noise figures
- High reverse attenuation

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	3	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	20	mA
Basisstrom Base current	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_{tot}	120	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +125	$^\circ\text{C}$

BF 362 · BF 363

Wärmewiderstand Thermal resistance

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}		580 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current $U_{CB} = 20\text{ V}$	I_{CBO}		100	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}$	30		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 3\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^1)$	20		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	3		V
Basis-Emitter-Spannung Base-emitter voltage $U_{CB} = 10\text{ V}, -I_E = 3\text{ mA}$	U_{BE}		750	mV
$U_{CB} = 7\text{ V}, -I_E = 12\text{ mA}$	U_{BE}		800	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{CB} = 10\text{ V}, -I_E = 3\text{ mA}$	h_{FE}	20	50	
$U_{CB} = 7\text{ V}, -I_E = 12\text{ mA}$	h_{FE}	12	40	

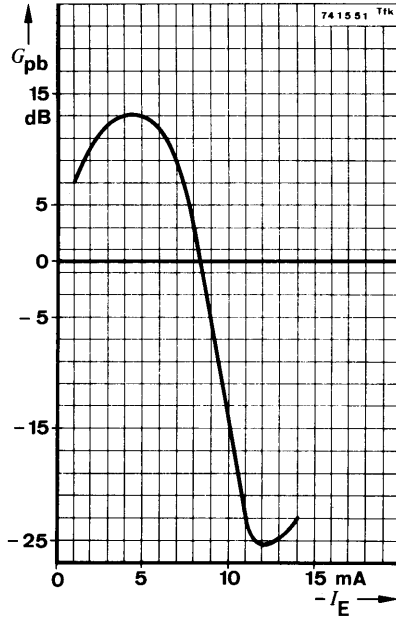
Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, $U_S = 12\text{ V}^2$, $-I_C = 3\text{ mA}$, $R_G = 50\text{ }\Omega$, $R_L = 500\text{ }\Omega$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}$	BF 362	f_T	800	MHz
$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}$	BF 363	f_T	700	MHz
Rauschmaß Noise figure $f = 800\text{ MHz}$	BF 362	F_b	4,5	dB
	BF 363	F_b	5	dB
$f = 500\text{ MHz}$	BF 362, BF 363	F_b	4	dB
Leistungsverstärkung Power gain		G_{pb}	10	12,5

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

²⁾ Gemessen mit $R_C = 390\text{ }\Omega$
measured with $R_C = 390\text{ }\Omega$



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: VHF-Eingangsstufen in Basisschaltung

Applications: VHF input stages in common base configuration

Besondere Merkmale:

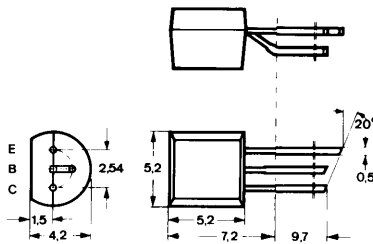
- Kleine Rückwirkungskapazität
- Großer Intermodulationsabstand
- Rauschmaß 2,8 dB

Features:

- Small feedback capacitance
- Large signal to intermodulation ratio
- Noise figure 2.8 dB

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	25	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 414

Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
- $U_{CB} = 20\text{ V}$

$-I_{CBO}$			60 nA
------------	--	--	-------

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
- $I_C = 10\ \mu\text{A}$

$-U_{(BR)CBO}$	40		V
----------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
- $I_C = 2\text{ mA}$

$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	30		V
---------------------	----	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
- $I_E = 10\ \mu\text{A}$

$-U_{(BR)EBO}$	4		V
----------------	---	--	---

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
- $U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}$

h_{FE}	30	80	
----------	----	----	--

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
- $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}, -I_C = 1\text{ mA}$
- $I_C = 5\text{ mA}$

f_T	400		MHz
f_T	560		MHz

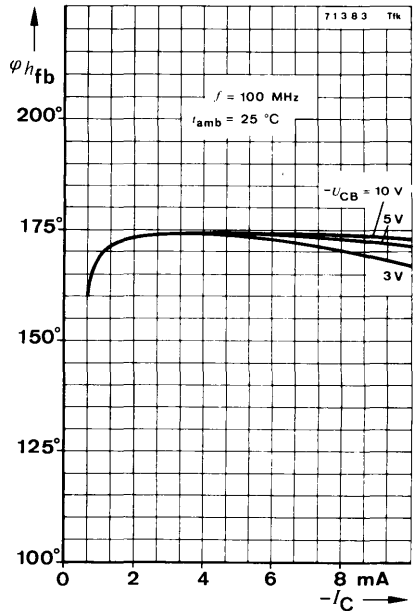
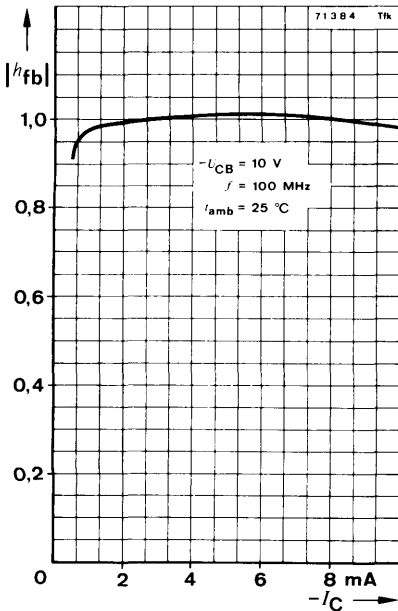
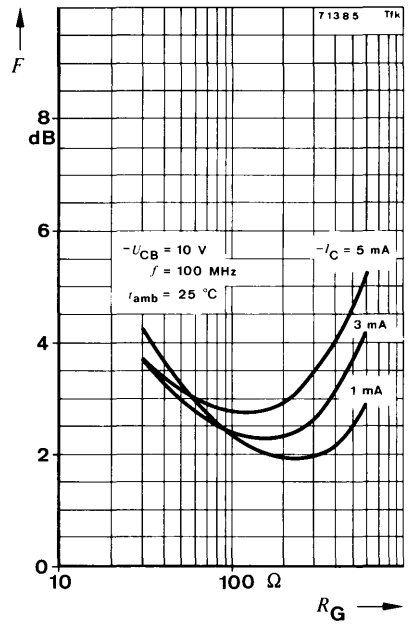
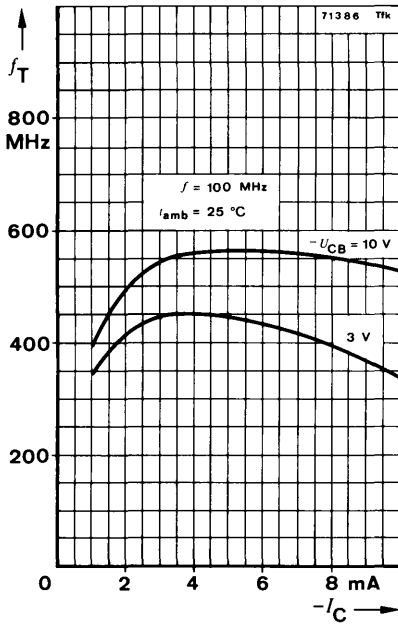
Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance
- $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}$

$C_{\text{ürb}}$	0,09		pF
------------------	------	--	----

Rauschmaß in Basisschaltung
Noise figure in common base configuration
 $R_G = 150\ \Omega, f = 100\text{ MHz}, -I_C = 1\text{ mA}$
- $I_C = 3\text{ mA}$
- $I_C = 5\text{ mA}$

F	2		dB
F	2,2		dB
F	2,8		dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video B-class power stages in TV-receivers

Besondere Merkmale:

- Komplementär zu BF 423

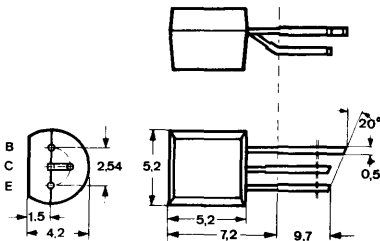
Features:

- Complementary to BF 423

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Normgehäuse · Case
10A3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	250	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	250	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	20	mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	I_{CM}	100	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $R_{thJA} \leq 150^\circ\text{C/W}, t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	830	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +150	°C

BF 422

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l \leq 3 \text{ mm}$

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ thickness

R_{thJA}

150 °C/W

Kenngößen Characteristics

$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{\text{CB}} = 200 \text{ V}$
 $U_{\text{CE}} = 200 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 10 \text{ k}\Omega$, $t_j = 150^\circ\text{C}$

I_{CBO}
 I_{CER}

10 nA
10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$

I_{EBO}

10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_{\text{C}} = 1 \mu\text{A}$

$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$

250

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$

$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$

250

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$

h_{FE}

50

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$

f_{T}

60

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance

$U_{\text{CB}} = 30 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$

C_{CBO}

1,6 pF

Rückwirkungszeitkonstante
Feedback time constant

$U_{\text{CB}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{E}} = 30 \text{ mA}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$

$r_{\text{bb}'} C_{\text{b}'\text{c}}$

70 ps

Kollektor-HF-Sättigungsspannung
Collector saturation RF voltage

$I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$, $t_j = 150^\circ\text{C}$

U_{CEsat}

20

V



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video B-class power stages in TV-receivers

Besondere Merkmale:

- Komplementär zu BF 422

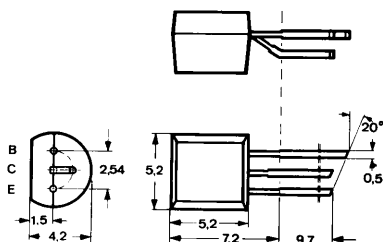
Features:

- Complementary to BF 422

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Normgehäuse · Case
10A3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	250	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	250	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	20	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $R_{thJA} \leq 150^\circ\text{C/W}$, $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	830	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 423

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l \leq 3 \text{ mm}$

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ thickness

R_{thJA}

150 °C/W

Kenngößen Characteristics

$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{\text{CB}} = 200 \text{ V}$

$-U_{\text{CE}} = 200 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 10 \text{ k}\Omega$, $t_j = 150^\circ\text{C}$

$-I_{\text{CBO}}$

10 nA

$-I_{\text{CER}}$

10 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$

$-I_{\text{EBO}}$

10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$-I_{\text{C}} = 1 \mu\text{A}$

$-U_{(\text{BR})\text{CBO}}$

250

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$

$-U_{(\text{BR})\text{CEO}}$

250

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$-U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$

h_{FE}

50

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}$, $-I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$

f_{T}

60

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{\text{CB}} = 30 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$

C_{CBO}

1,6

pF

Rückwirkungszeitkonstante

Feedback time constant

$-U_{\text{CB}} = 20 \text{ V}$, $I_{\text{E}} = 30 \text{ mA}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$

$r_{\text{bb}}' C_{\text{bc}}$

70

ps

Kollektor-HF-Sättigungsspannung

Collector saturation RF voltage

$-I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$, $t_j = 150^\circ\text{C}$

$-U_{\text{CEsat}}$

20

V

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistors

Anwendungen: BF 440: Geregelt AM- und FM-Verstärkerstufen
BF 441: AM- und FM-Verstärkerstufen

Applications: BF 440: Controlled AM and FM amplifier stages
BF 441: AM and FM amplifier stages

Besondere Merkmale:

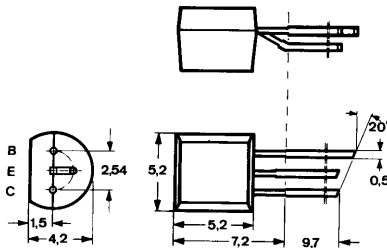
- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	25	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 440 · BF 441

Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Min. Typ. Max.

350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
- $U_{CB} = 20\text{ V}$

$-I_{CBO}$

100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
- $I_C = 10\ \mu\text{A}$

$-U_{(BR)CBO}$ 40

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
- $I_C = 1\text{ mA}$

$-U_{(BR)CEO}^1)$ 40

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
- $I_E = 10\ \mu\text{A}$

$-U_{(BR)EBO}$ 4

V

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage
- $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 1\text{ mA}$

$-U_{BE}$

800 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
- $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 1\text{ mA}$

BF 440

h_{FE}

60

220

BF 441

h_{FE}

30

125

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$

f_T

250

MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 1\text{ mA}$, $f = 0,47\text{ MHz}$

$C_{üre}$

0,4

pF

Rauschmaß in Emitterschaltung
Noise figure in common emitter configuration
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 1\text{ mA}$, $R_G = 200\ \Omega$,
 $f = 0,2\text{ MHz}$

F

2

dB

Kollektorstrom für:
Collector current for: $|y_{fe}|$ max.

$-I_C$

10

mA

Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
Short circuit output admittance
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 1\text{ mA}$ $f = 0,47\text{ MHz}$
 $f = 10,7\text{ MHz}$

g_{oe}

8,3 μS

g_{oe}

10,5 μS

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$



BF 457 · BF 458 · BF 459

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Transistors

Anwendung: Video-Endstufen in Schwarz-Weiß- und Farb-FS-Geräten
Application: Video output stages in black and white and colour TV receivers

Besondere Merkmale:

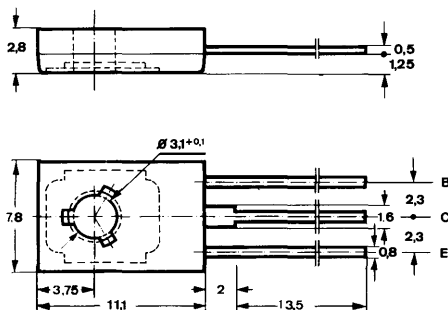
- Hohe Sperrspannung
- Große Sicherheit gegen Belastungen, die bei Bildröhren-Überschlägen auftreten können
- Verlustleistung 1,2 W

Features:

- High reverse voltage
- High protection against load which could occur by picture tube flash over voltage
- Power dissipation 1.2 W

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kollektor mit metallischer
Montagefläche verbunden
Collector connected with
metallic surface

Zubehör Accessories

Isolierscheibe Best. Nr. 119880
Isolation washer

Unterlagscheibe 3,2 DIN 125A
Washer

Normgehäuse
Case
12 A 3 DIN 41869
JEDEC TO 126 SOT 32
Gewicht · Weight
max. 0,8 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

BF 457 BF 458 BF 459

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	160	250	300	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	160	250	300	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		5		V
Kollektorstrom Collector current	I_C		100		mA

BF 457 · BF 458 · BF 459

Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	I_{CM}	300	mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B	50	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>			
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	1,2	W
$t_{case} \leq 90^\circ\text{C}$	P_{tot}	6	W
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$
Anzugsdrehmoment <i>Tightening torque</i>	$M_A^1)$	70	cmN

Wärmewiderstände *Thermal resistances*

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}		104	$^\circ\text{C/W}$
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}		10	$^\circ\text{C/W}$

Statische Kenngrößen *DC characteristics*

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 100\text{ V}$

BF 457

I_{CBO}

50

nA

$U_{CB} = 200\text{ V}$

BF 458

I_{CBO}

50

nA

$U_{CB} = 250\text{ V}$

BF 459

I_{CBO}

50

nA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 3\text{ V}$

I_{EBO}

50

nA

¹⁾ mit M3-Schraube und Zahnscheibe
with screw M3 and lock washer Best. Nr. 119881

BF 457 · BF 458 · BF 459

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i>				
$I_C = 100 \mu\text{A}$	BF 457	$U_{(BR)CBO}$	160	V
	BF 458	$U_{(BR)CBO}$	250	V
	BF 459	$U_{(BR)CBO}$	300	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 10 \text{ mA}$	BF 457	$U_{(BR)CEO}^{2)}$	160	V
	BF 458	$U_{(BR)CEO}^{2)}$	250	V
	BF 459	$U_{(BR)CEO}^{2)}$	300	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 100 \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 30 \text{ mA}, I_B = 6 \text{ mA}$		U_{CEsat}	1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 30 \text{ mA}$		$h_{FE}^{2)}$	25	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 15 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$$

$$f_T \quad 90 \quad \text{MHz}$$

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$$U_{CE} = 30 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{üre} \quad 4,2 \quad \text{pF}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 30 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \quad 5,5 \quad \text{pF}$$

Kollektor-Emitter-Kniespannung

Collector-emitter knee voltage

$$I_C = 40 \text{ mA}, R_E = 100 \Omega, R_C = 4 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 0,5 \text{ MHz}, t_j = 150^\circ\text{C}$$

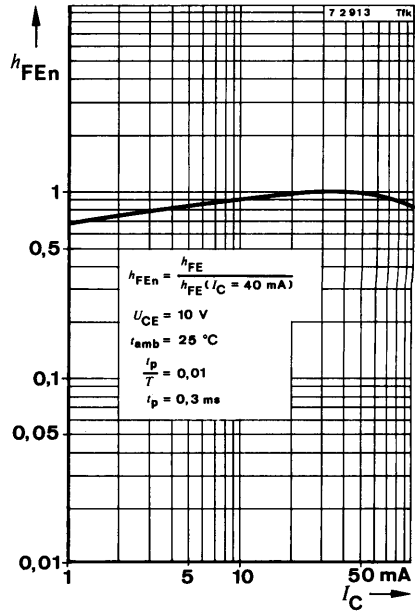
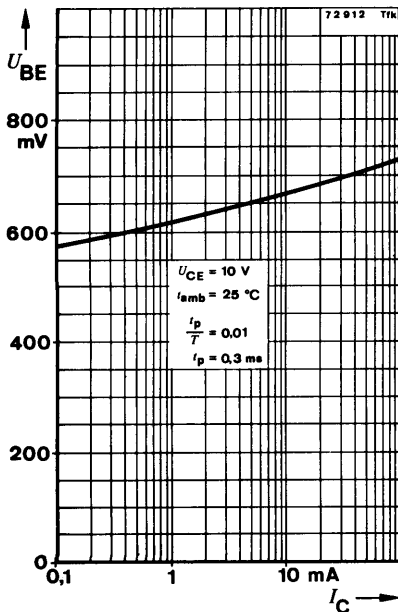
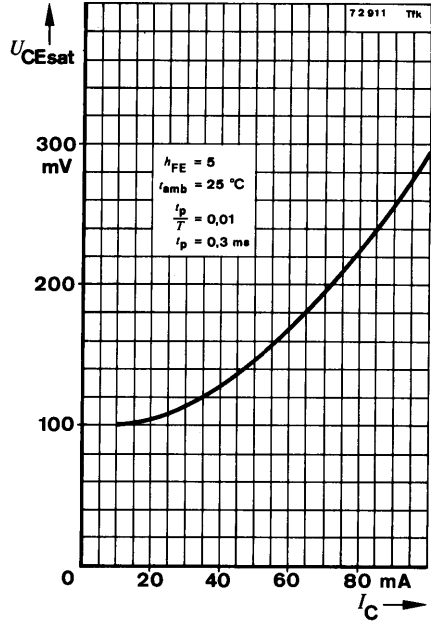
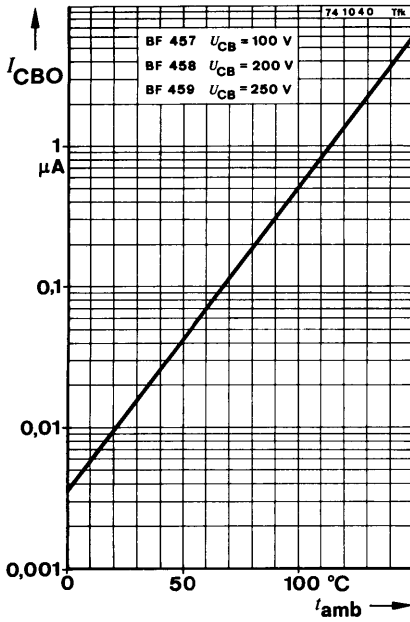
$$U_{CEkn}^{3)} \quad 20 \quad \text{V}$$

²⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

³⁾ Kollektor-Emitter-Kniespannung U_{CEkn} · Spannung, bei der die Kurzschluß-Vorwärtsteilheit $|y_{fe}|$ auf den 0,8-fachen Wert der Kurzschluß-Vorwärtsteilheit bei $U_{CE} = 50 \text{ V}$ abgesunken ist.

Collector-emitter knee voltage U_{CEkn} · Voltage at which the short circuit forward transfer admittance $|y_{fe}|$ is dropped to 80% of the short circuit transfer admittance at $U_{CE} = 50 \text{ V}$.

BF 457 · BF 458 · BF 459



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video-B-class power stages in TV receivers

Besondere Merkmale:

- Komplementär zu BF 470

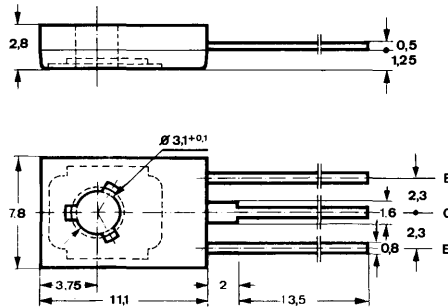
Features:

- Complementary to BF 470

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit metallischer
Montagefläche verbunden
*Collector connected with
metallic surface*

**Zubehör
Accessories**

Isolierscheibe Best. Nr. 119880
Isolating washer

Unterlegscheibe 3,2 DIN 125A
Washer

Normgehäuse
Case
12 A 3 DIN 41869
JEDEC TO 126 (SOT 32)
Gewicht · Weight
max. 0,8 g

BF 469

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	250	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	250	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	20	mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	I_{CM}	100	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{case} \leq 110^\circ\text{C}$	P_{tot}	2	W
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +150	°C

Wärmewiderstände

Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung

Junction ambient

$l = 4 \text{ mm}$,

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm thickness

R_{thJA}

100 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse

Junction case

R_{thJC}

20 °C/W

Kenngrößen

Characteristics

$t_{\text{amb}} = 25 \text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{\text{CB}} = 200 \text{ V}$

$U_{\text{CE}} = 200 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 10 \text{ k}\Omega$, $t_{\text{j}} = 150 \text{ °C}$

I_{CBO}

10 nA

I_{CER}

10 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$U_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$

I_{EBO}

10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_{\text{C}} = 1 \text{ }\mu\text{A}$

$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$

250

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$

$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$

250

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$

h_{FE}

50

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$

f_{T}

60

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{\text{CB}} = 30 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$

C_{CBO}

1,8

pF

Rückwirkungszeitkonstante

Feedback time constant

$U_{\text{CB}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{E}} = 30 \text{ mA}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$

$r_{\text{bb}}' C_{\text{bc}}'$

90

ps

Kollektor-HF-Sättigungsspannung

Collector saturation RF voltage

$I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$, $t_{\text{j}} = 150 \text{ °C}$

$U_{\text{CEsat HF}}$

20

V

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video-B-class power stages in TV-receivers

Besondere Merkmale:

- Komplementär zu BF 469

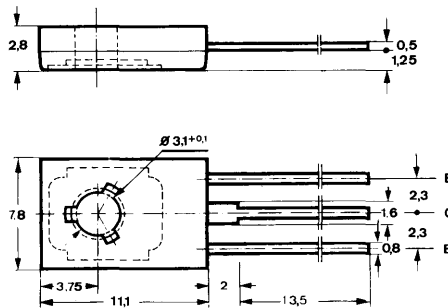
Features:

- Complementary to BF 469

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit metallischer
Montagefläche verbunden
Collector connected with
metallic surface

**Zubehör
Accessories**

Isolierscheibe Best. Nr. 119880
Isolating washer

Unterlegscheibe 3,2 DIN 125 A
Washer

Normgehäuse
Case

12 A 3 DIN 41 869
JEDEC TO 126 (SOT 32)
Gewicht · Weight
max. 0,8 g

BF 470

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector base voltage</i>	$-U_{\text{CBO}}$	250	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	$-U_{\text{CEO}}$	250	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	$-U_{\text{EBO}}$	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	$-I_{\text{C}}$	20	mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	$-I_{\text{CM}}$	100	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{\text{case}} \leq 110^\circ\text{C}$	P_{tot}	2	W
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_{j}	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +150	°C

Wärmewiderstände

Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung

Junction ambient

$l = 4 \text{ mm}$,

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ thickness

R_{thJA}

100 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse

Junction case

R_{thJC}

20 °C/W

Kenngößen

Characteristics

$t_{\text{amb}} = 25 \text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{\text{CB}} = 200 \text{ V}$

$-I_{\text{CBO}}$

10 nA

$-U_{\text{CE}} = 200 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 10 \text{ k}\Omega$, $t_{\text{j}} = 150 \text{ °C}$

$-I_{\text{CER}}$

10 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$

$-I_{\text{EBO}}$

10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$-I_{\text{C}} = 1 \mu\text{A}$

$-U_{(\text{BR})\text{CBO}}$

250

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$

$-U_{(\text{BR})\text{CEO}}$

250

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$-U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$

h_{FE}

50

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}$, $-I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$

f_{T}

60

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{\text{CB}} = 30 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$

C_{CBO}

1,8

pF

Rückwirkungszeitkonstante

Feedback time constant

$-U_{\text{CB}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{E}} = 30 \text{ mA}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$

$r_{\text{bb}'} C_{\text{bc}'}$

90

ps

Kollektor-HF-Sättigungsspannung

Collector saturation RF voltage

$-I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$, $t_{\text{j}} = 150 \text{ °C}$

$U_{\text{CEsat HF}}$

20

V

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video-B-class power stages in TV receivers

Besondere Merkmale:

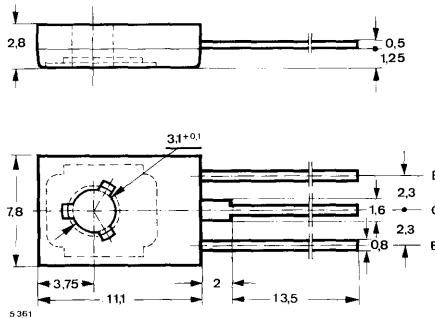
- Hohe Sperrspannung
- Komplementär zu BF 472

Features:

- High reverse voltage
- Complementary to BF 472

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit metallischer
Montagefläche verbunden
Collector connected with
metallic surface

**Zubehör
Accessories**

Isolierscheibe Best. Nr. 119 880
Isolating washer

Unterlegscheibe 3,2 DIN 125A
Washer

Normgehäuse
Case
12 A 3 DIN 41869
JEDEC TO 126 (SOT 32)
Gewicht · Weight
max. 0,8 g

BF 471

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	300	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i> $R_{BE} \leq 2,7 \text{ k}\Omega$	U_{CER}	300	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	30	mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	I_{CM}	100	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{case} \leq 110 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	2	W
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +150	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient $l = 4 \text{ mm}$,			
Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ dick Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ thickness	R_{thJA}		100 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}		20 °C/W

Kenngößen Characteristics

$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current $U_{\text{CB}} = 200 \text{ V}$ $U_{\text{CE}} = 250 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$, $U_{\text{CE}} = 250 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$, $t_j = 150^\circ\text{C}$	I_{CBO} I_{CER} I_{CER}		10 50 10	nA nA μA
Emitterreststrom Emitter cut-off current $U_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$	I_{EBO}		10	μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $I_{\text{C}} = 10 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	300		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $I_{\text{C}} = 1 \mu\text{A}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$	$U_{(\text{BR})\text{CER}}$	300		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $I_{\text{E}} = 10 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	5		V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$	h_{FE}	50		
Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$	f_{T}	60		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $U_{\text{CB}} = 30 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		1,8	pF
Rückwirkungszeitkonstante Feedback time constant $U_{\text{CB}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{E}} = 10 \text{ mA}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$	$r_{\text{bb}} C_{\text{bc}}$		90	ps
Kollektor-HF-Sättigungsspannung Collector saturation RF voltage $I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$, $t_j = 150^\circ\text{C}$	$U_{\text{CESat HF}}$		20	V

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video B-class power stages in TV-receivers

Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Komplementär zu BF 471

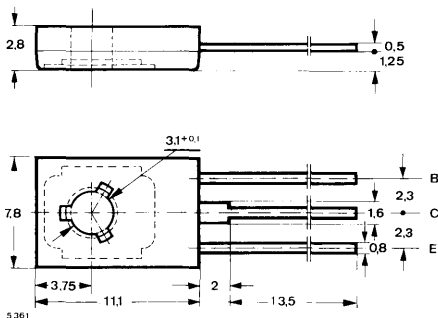
Features:

- High reverse voltage
- Complementary to BF 471

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit metallischer
Montagefläche verbunden
Collector connected with
metallic surface

**Zubehör
Accessories**

Isolierscheibe Best. Nr. 119 880
Isolating washer

Unterlegscheibe 3,2 DIN 125A
Washer

Normgehäuse
Case
12 A 3 DIN 41869
JEDEC TO 126 (SOT 32)
Gewicht · Weight
max. 0,8 g

BF 472

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	$-U_{CBO}$	300	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i> $R_{BE} \leq 2,7 \text{ k}\Omega$	$-U_{CER}$	300	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	$-I_C$	30	mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	$-I_{CM}$	100	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{case} \leq 110 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	2	W
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +150	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung

Junction ambient

$l = 4 \text{ mm}$,

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm thickness

R_{thJA}

100 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse

Junction case

R_{thJC}

20 °C/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{\text{amb}} = 25 \text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
 unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{\text{CB}} = 200 \text{ V}$

$-I_{\text{CBO}}$

10 nA

$-U_{\text{CE}} = 250 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$,

$-I_{\text{CER}}$

50 nA

$-U_{\text{CE}} = 250 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$, $t_j = 150 \text{ °C}$

$-I_{\text{CER}}$

10 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$

$-I_{\text{EBO}}$

10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$-I_{\text{C}} = 10 \text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(\text{BR})\text{CBO}}$

300

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_{\text{C}} = 1 \text{ }\mu\text{A}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$

$-U_{(\text{BR})\text{CER}}$

300

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$-I_{\text{E}} = 10 \text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(\text{BR})\text{EBO}}$

5

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$-U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$

h_{FE}

50

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$, $-I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$

f_{T}

60

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{\text{CB}} = 30 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

C_{CBO}

1,8

pF

Rückwirkungszeitkonstante

Feedback time constant

$-U_{\text{CB}} = 20 \text{ V}$, $I_{\text{E}} = 10 \text{ mA}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$

$r_{\text{bb}} C_{\text{bc}}$

90

ps

Kollektor-HF-Sättigungsspannung

Collector saturation RF voltage

$-I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$, $t_j = 150 \text{ °C}$

$-U_{\text{CEsat HF}}$

20

V

Silizium-PNP-HF-Transistor Silicon PNP RF Transistor

Anwendungen: UHF/VHF-Hochstrom-Eingangs- und Mischstufen

Applications: UHF/VHF-high current input and mixer stages

Besondere Merkmale:

- Hohe Kreuzmodulationsfestigkeit
- Hohe Verstärkung
- Kleines Rauschen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

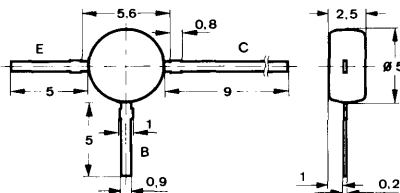
Features:

- High cross modulation performance
- High power gain
- Low noise
- High reverse attenuation

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	50	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_{tot}	160	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 479

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

600 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$

$-I_{CBO}$

100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$-I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(BR)CBO}$

30

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 2\text{ mA}$

$-U_{(BR)CEO}^{1)}$

25

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(BR)EBO}$

3

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}$

h_{FE}

20

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 8\text{ mA}, f = 300\text{ MHz}$

f_T

1800

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}$

C_{CBO}

0,55

pF

Rauschmaß

Noise figure

$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}, R_G = 50\text{ }\Omega,$
 $f = 800\text{ MHz}$

$F_b^{2)}$

4,5

6,0

dB

Leistungsverstärkung

Power gain

$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}, f = 800\text{ MHz},$
 $R_G = 50\text{ }\Omega, R_L = 500\text{ }\Omega$

$G_{pb}^{2)}$

12,5

15

dB

Kollektorstrom für $G_{pb\text{ max}}$

Collector current for $G_{pb\text{ max}}$

$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 800\text{ MHz},$
 $R_L = 500\text{ }\Omega$

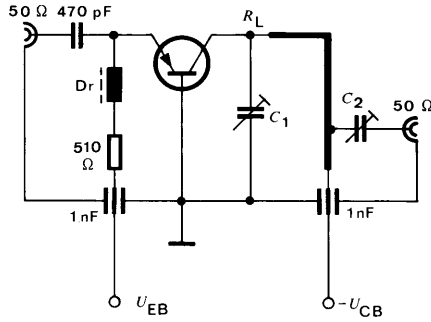
$I_C^{2)}$

10

mA

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p \leq 0,3\text{ ms}$

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit



$$C_1, C_2 = 0 \dots 2 \text{ pF}$$

75 1782

Meßschaltung für: G_{pb}, F_b
 Test circuit for:

Silizium-PNP-HF-Transistor Silicon PNP RF Transistor

Anwendungen: Oszillator-, Misch- und ungerichtete Vorstufen bis 300 MHz

Applications: Oscillator-, mixer and uncontrolled preamplifier stages up to 300 MHz

Besondere Merkmale:

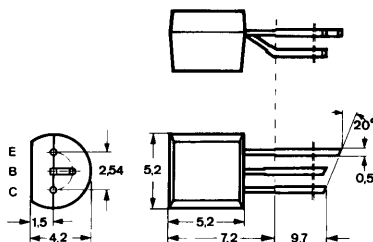
- Kleine Rückwirkungskapazität
- Große Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen

Features:

- Small feedback capacitance
- High power gain
- Low noise figure

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	35	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	30	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BF 506

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min.	Typ.	Max.
		350 °C/W

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

- $U_{CB} = 20\text{ V}$

$-I_{CBO}$

100

nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\ \mu\text{A}$

$-U_{(BR)CBO}$

40

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

- $I_C = 2\text{ mA}$

$-U_{(BR)CEO}^1)$

35

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

- $I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$

4

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

- $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$

h_{FE}

25

2

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$

f_T

550

MHz

Kollektorstrom für:

Collector current for: f_{Tmax}

- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$

$-I_C$

4,5

mA

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$

$C_{ürb}$

0,12

pF

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$

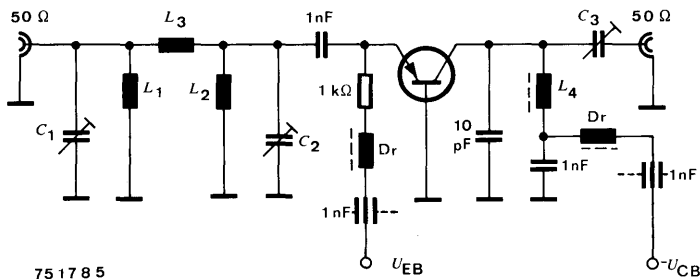
C_{CBO}

0,60

pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

	Min.	Typ.	Max.	
Rauschmaß Noise figure				
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 200\text{ MHz}$				
F_{bmin}		3,0	4,0	dB
Leistungsverstärkung Power gain				
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$, $f = 200\text{ MHz}$, $R_L = 1\text{ k}\Omega$				
$G_{pb}^{2)}$	15	17		dB
Kollektorstrom für: Collector current for: $G_{pb} \text{ max}$				
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $R_L = 1\text{ k}\Omega$, $f = 200\text{ MHz}$				
$-I_C^{2)}$	6			mA



$C_1 = C_2 = 3 \dots 30\text{ pF}$
 $C_3 = 2 \dots 8\text{ pF}$
 $L_1 = L_2 = 3\text{ Wdg } \varnothing 0,3$
 $L_3 = 2,5\text{ Wdg } \varnothing 0,8$
 $L_4 = 3\text{ Wdg } \varnothing 0,8$

Meßschaltung für: G_{pb}
 Test circuit for:

²⁾ Siehe Meßschaltung
 see test circuit

Silizium-PNP-HF-Transistor Silicon PNP RF Transistor

Anwendungen: Regelbare VHF-Eingangsstufen

Applications: Gain controlled VHF input stages

Besondere Merkmale:

- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

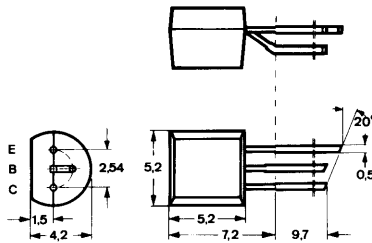
Features:

- High power gain
- Low noise figure
- High reverse attenuation

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	35	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	30	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
- $U_{CB} = 20\text{ V}$ $-I_{CBO}$ 100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
- $I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$ $-U_{(BR)CBO}$ 40 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
- $I_C = 2\text{ mA}$ $-U_{(BR)CEO}^{1)}$ 35 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
- $I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$ $-U_{(BR)EBO}$ 4 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
- $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$ h_{FE} 25 70

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ f_T 750 MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$ $C_{\text{ürb}}$ 0,12 pF

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$ C_{CBO} 0,55 pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Rauschmaß
Noise figure

$-U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$,
 $f = 200\text{ MHz}$, $R_C = 510\ \Omega$

	Min.	Typ.	Max.
F_{bmin}		2,6	dB

Leistungsverstärkung

Power gain

$-U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$,
 $R_C = 510\ \Omega$, $R_L = 1\text{ k}\Omega$, $f = 200\text{ MHz}$

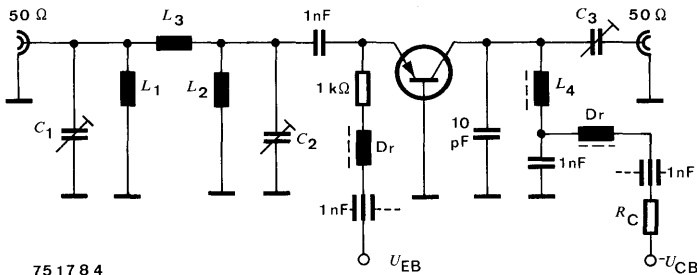
$G_{pb^2)}$	15	17	dB
-------------	----	----	----

Kollektorstrom für:
Collector current for: $G_{pb\ max}$

$-I_C^2)$	4,5	mA
-----------	-----	----

-20 dB $G_{pb\ max}$ $-I_C^2)$ 8,5 mA

-30 dB $G_{pb\ max}$ $-I_C^2)$ 10 mA

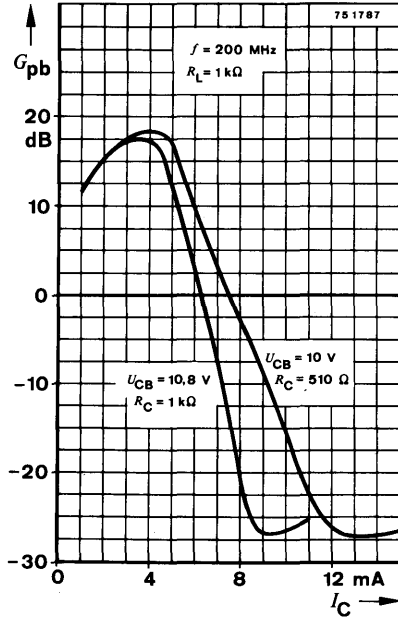


$C_1 = C_2 = 3 \dots 30\text{ pF}$
 $C_3 = 2 \dots 8\text{ pF}$
 $L_1 = L_2 = 3\text{ Wdg } \varnothing 0,3$
 $L_3 = 2,5\text{ Wdg } \varnothing 0,8$
 $L_4 = 3\text{ Wdg } \varnothing 0,8^2$

Meßschaltung für:
Test circuit for: G_{pb}

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BF 509



Silizium-PNP-HF-Transistoren Silicon PNP RF Transistors

Anwendungen: BF 679: Regelbare UHF/VHF-Eingangsstufen
BF 680: UHF/VHF-Oszillator und Mischerstufen

Applications: BF 679: Gain controlled UHF/VHF input stages
BF 680: UHF/VHF-Oscillator and mixer stages

Besondere Merkmale:

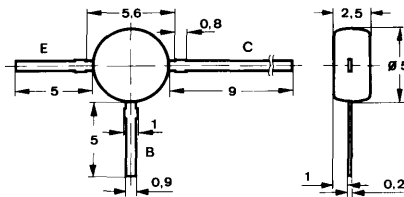
- Hohe Verstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

Features:

- High power gain
- Low noise figures
- High reverse attenuation

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	35	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	30	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_{tot}	160	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 679 · BF 680

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA} 600 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

- $U_{CB} = 20\text{ V}$

- I_{CBO} 100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

- $U_{(BR)CBO}$ 40 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

- $I_C = 2\text{ mA}$

- $U_{(BR)CEO}^1)$ 35 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

- $I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$

- $U_{(BR)EBO}$ 3 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 3\text{ mA}$

h_{FE} 25

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$

BF 679

f_T

880

MHz

BF 680

f_T

750

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$

C_{CBO}

0,5

pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

BF 679 · BF 680

Rauschmaß Noise figure

- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$, $R_G = 50\ \Omega$,
 $f = 800\text{ MHz}$, $R_L = 500\ \Omega$, $R_C = 390\ \Omega$

		Min.	Typ.	Max.	
BF 679	F_b		3,5	5,0	dB
BF 680	F_b		4,8	6,0	dB

Leistungsverstärkung Power gain

- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$, $f = 800\text{ MHz}$,
 $R_G = 50\ \Omega$, $R_L = 500\ \Omega$, $R_C = 390\ \Omega$

BF 679	$G_{pb}^{2)}$	10,5	12		dB
BF 680	$G_{pb}^{2)}$	10	12		dB

Kollektorstrom für: Collector current for:

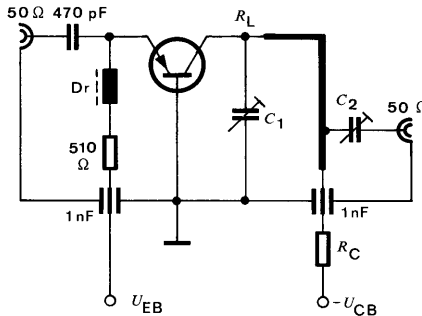
-20 dB $G_{pb\text{ max}}$	BF 679	$-I_C$	9		mA
-30 dB $G_{pb\text{ max}}$	BF 679	$-I_C$	10		mA

Leistungsverstärkung Power gain

- $U_{CB} = 10,8\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$, $R_L = 2\text{ k}\Omega$,
 $R_C = 820\ \Omega$

BF 679	$G_{pb}^{2)}$	12	15		dB
BF 680	$G_{pb}^{2)}$	11	14		dB

Kollektorstrom für: Collector current for:	-30 dB $G_{pb\text{ max}}$	$-I_C$	7		mA
---	----------------------------	--------	---	--	----



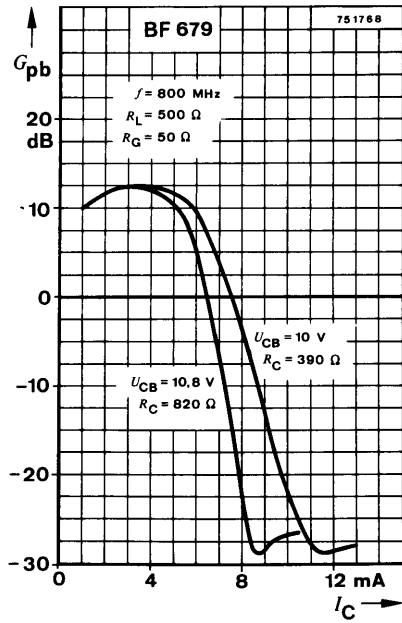
$C_1, C_2 = 0 \dots 2\text{ pF}$

75 1783

Meßschaltung für:
Test circuit for: G_{pb}

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BF 679 · BF 680



Silizium-PNP-HF-Transistoren Silicon PNP RF Transistors

Anwendungen: Regelbare UHF/VHF-Eingangsstufen

Applications: Gain controlled UHF/VHF input stages

Besondere Merkmale:

- Hohe Verstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

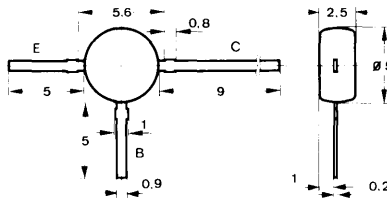
Features:

- High power gain
- Low noise figures
- High reverse attenuation

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	35	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	30	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_{tot}	160	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 679 S

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

600 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CB} = 20\text{ V}$

$-I_{CBO}$

100

nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$-I_C = 10\ \mu\text{A}$

$-U_{(BR)CBO}$

40

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 2\text{ mA}$

$-U_{(BR)CEO}^{1)}$

35

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 10\ \mu\text{A}$

$-U_{(BR)EBO}$

3

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 3\text{ mA}$

h_{FE}

25

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$

f_T

1100

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}$

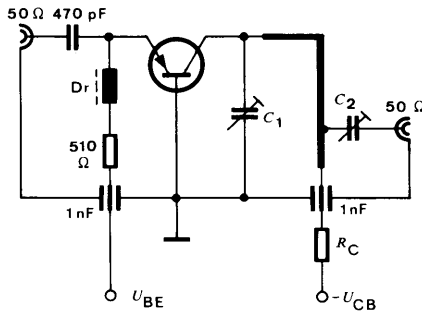
C_{CBO}

0,5

pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

	Min.	Typ.	Max.	
Rauschmaß Noise figure				
$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 3\text{ mA}, R_G = 50\ \Omega,$ $f = 800\text{ MHz}, R_L = 500\ \Omega, R_C = 390\ \Omega$				
		F_b	3,5	4,2
Leistungsverstärkung Power gain				
$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 3\text{ mA}, f = 800\text{ MHz},$ $R_G = 50\ \Omega, R_L = 500\ \Omega, R_C = 390\ \Omega$				
		$G_{pb}^2)$	11	13
Kollektorstrom für: Collector current for:				
-20 dB G_{pb} max		$-I_C$	9,5	mA
-30 dB G_{pb} max		$-I_C$	10,5	mA



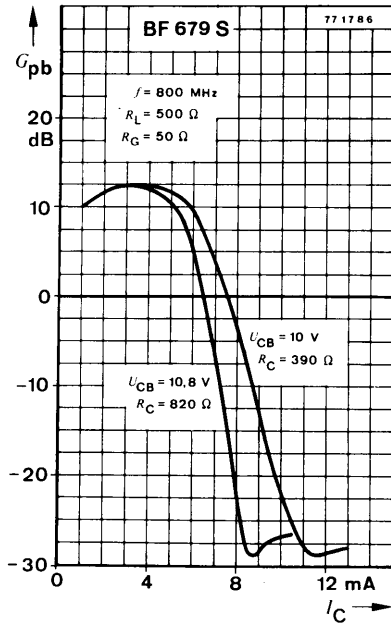
$C_1, C_2 = 0 \dots 2\text{ pF}$

75 17 83

Meßschaltung für:
Test circuit for: G_{pb}

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BF 679 S



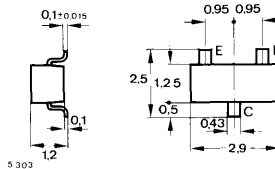
Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein HF-Anwendung in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: General in RF range in thick and thin film circuits

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse
 Case
 23 A 3 DIN 41869
 (SOT 23)
 Gewicht · Weight
 max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	25	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 900^\circ\text{C/W}$	P_{tot}	110	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65...+125	$^\circ\text{C}$

BFS 20

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Glassubstrat $5 \times 5 \times 1$ mm
on glass substrat

R_{thJA}

900 °C/W

auf Glasfaser-Substrat $24 \times 12 \times 1,5$ mm
on glass fiber substrat

R_{thJA}

500 °C/W

Kenngößen Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 20$ V

I_{CBO}

100 nA

$U_{CB} = 20$ V, $t_{amb} = 100^\circ\text{C}$

I_{CBO}

10 μA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2$ mA

$U_{(BR)CEO}$

20

V

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10$ V, $I_C = 7$ mA

U_{BE}

740

900

mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10$ V, $I_C = 7$ mA

h_{FE}

40

85

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10$ V, $I_C = 5$ mA, $f = 100$ MHz

f_T

275

450

MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 1$ MHz

$C_{üre}$

0,3

pF

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz

C_{CBO}

0,8

pF

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein bis in den VHF-Bereich

Applications: General up to the VHF range

Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Rauschmaß < 4 dB

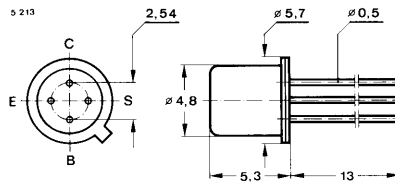
Features:

- Small feedback capacitance
- Noise figure < 4 dB

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal "S"
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	25	mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B	2	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJC} \leq 500^\circ\text{C/W}$	P_{tot}	260	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	175	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +175	°C

BFS 62

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			650 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i> mit Kühlfahne <i>with cooling fin</i>	R_{thJC}			500 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $U_{CB} = 20\text{ V}$ $U_{CB} = 20\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	$I_{CBO}^*)$ $I_{CBO}^{**})$			100 nA 20 μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}^*)$	40		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 2\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	25		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	4		V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 7\text{ mA}$	$U_{BE}^1)$			800 mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 7\text{ mA}$ $U_{CE} = 2\text{ V}, I_C = 20\text{ mA}$	$h_{FE}^*)^1)$ $h_{FE}^1)$	35 15	90	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T	580		MHz
Rückwirkungskapazität <i>Feedback capacitance</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	$C_{üre}$		0,33	pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}$	F		4	dB

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Vierpol Kenngößen
Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}$

Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	y_{fe}	74	mS
Kollektorstrom für: Collector current for: y_{fe} max.	I_C	6,4	mA



Silizium-NPN-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Planar RF Transistor

Anwendungen: Hochfrequenzverstärker bis in den GHz-Bereich

Applications: RF-amplifier up to GHz range

Besondere Merkmale:

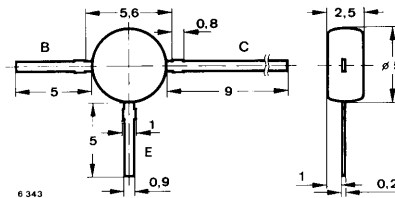
- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen

Features:

- High power gain
- Low noise figure

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ 50 B 3 DIN 41867
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung
Collector-base voltage

U_{CBO} 25 V

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Collector-emitter voltage

U_{CEO} 15 V

Emitter-Basis-Sperrspannung
Emitter-base voltage

U_{EBO} 2,5 V

Kollektorstrom, Mittelwert
Collector current, average

I_{CAV} 25 mA

Kollektorspitzenstrom
Collector peak current
 $f \geq 1$ MHz

I_{CM} 50 mA

Basisstrom
Base current
 $f \geq 1$ MHz

I_B 3 mA

Gesamtverlustleistung
Total power dissipation
 $t_{amb} \leq 73^\circ\text{C}$

P_{tot} 130 mW

Sperrschichttemperatur
Junction temperature

t_j 125 $^\circ\text{C}$

Lagerungstemperaturbereich
Storage temperature range

t_{stg} $-55 \dots +125$ $^\circ\text{C}$

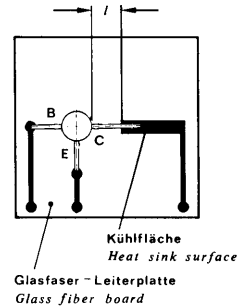
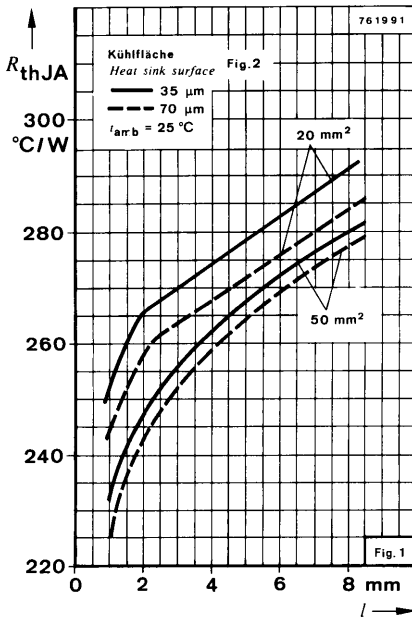


Fig. 2

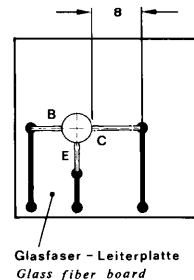


Fig. 3

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung

Junction ambient

$l = 8 \text{ mm}$, $t_L = \text{konstant}$
constant

befestigt auf Glasfaser-Leiterplatte

mounted on a glass fiber board

$30 \times 30 \times 1,5 \text{ mm}$, Fig. 3

R_{thJA}

300 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_j = 25 \text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 10 \text{ V}$

I_{CBO}

50

nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10 \text{ μA}$

$U_{(BR)CBO}$

25

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 3 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$

15

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10 \text{ μA}$

$U_{(BR)EBO}$

2,5

V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 20 \text{ mA}$

U_{CEsat}

750

mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$

h_{FE}

20

150

$U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 25 \text{ mA}$

h_{FE}

20

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ °C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 300 \text{ MHz}$

f_T

1

GHz

$U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 25 \text{ mA}$, $f = 300 \text{ MHz}$

f_T

1,6

GHz

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance				
$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 1\text{ MHz}$	$C_{\ddot{u}re}$		0,6	pF
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance				
$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}		0,7	pF
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance				
$U_{EB} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{EBO}		1,5	pF
Rauschmaß Noise figure				
$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, R_G = 50\ \Omega,$ $f = 500\text{ MHz},$	F_b		4	dB
Leistungsverstärkung Power gain				
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}$	$G_{pb}^{2)}$		23	dB
$f = 800\text{ MHz}$	$G_{pb}^{2)}$		11	dB
Intermodulationsabstand, Fig. 4 Signal-to-intermodulation ratio				
$U_{CE} = 6\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}, R_C' = 37,5\ \Omega,$ $U_{q1} = 100\text{ mV}, f_1 = 183\text{ MHz},$ $U_{q2} = 100\text{ mV}, f_2 = 200\text{ MHz},$ $f_{DIM} = 217\text{ MHz}$	d_{IM}		-45	dB

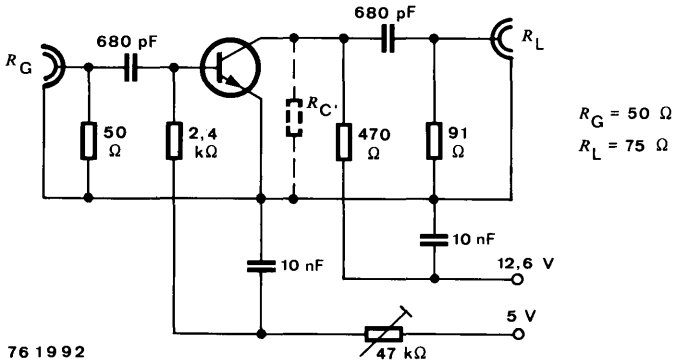
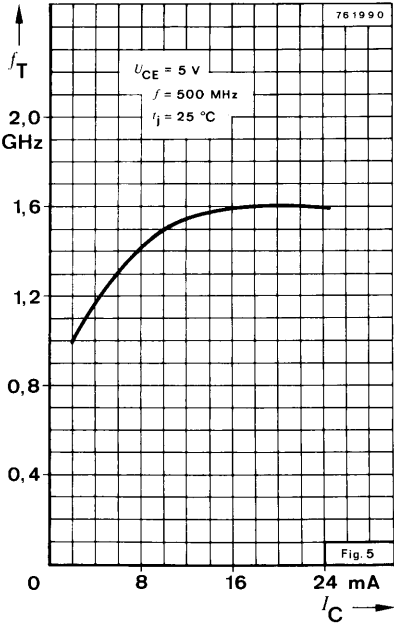
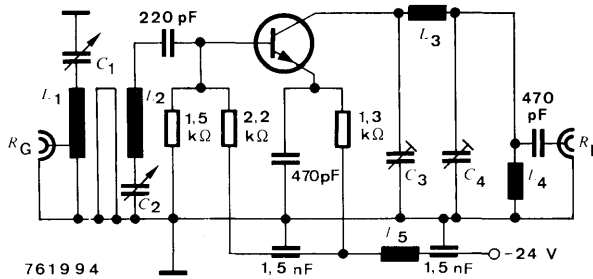


Fig. 4 Meßschaltung für Intermodulationsabstand
Test circuit for signal-to-intermodulation ratio

²⁾ nicht neutralisiert
non neutralized

BFW 92





$$R_G = R_L = 50 \Omega$$

$$C_1 \dots C_4 = 12 \text{ pF}$$

$L_1 = 24 \times 6 \times 0,5 \text{ CuAg}$ Anzapfung / Connection 5
vom kalten Ende / from the cold end

$$L_2 = 15 \times 6 \times 0,5 \text{ CuAg}$$

$$L_3 = 20 \times 8 \times 0,5 \text{ CuAg}$$

$$L_4 = \text{Wdg } \varnothing 0,5 \text{ CuAg Steigung / slope } 1,5 \varnothing 4$$

$$L_5 = \text{Ferritperle / Ferrit bead}$$

$$\text{Koppelschleife / Coupling loop } 42 \text{ mm } \varnothing 1 \text{ CuAg}$$

Fig. 7 Schaltungsbeispiel HF-Verstärkerstufe $f = 800 \text{ MHz}$
Example for RF-amplifier stage $f = 800 \text{ MHz}$



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Hochstromschalter, Relaisstreiber, Leistungsverstärker, Strom bis 5 A

Applications: High current switches, relay drivers, and power amplifiers, current up to 5 A

Besondere Merkmale:

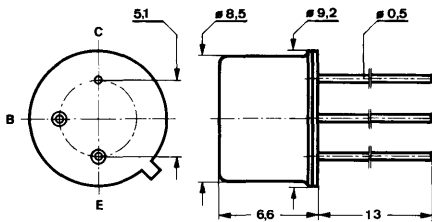
- Hohe Stromverstärkung
- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 5 W

Features:

- High current gain
- High reverse voltage
- Power dissipation 5 W

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



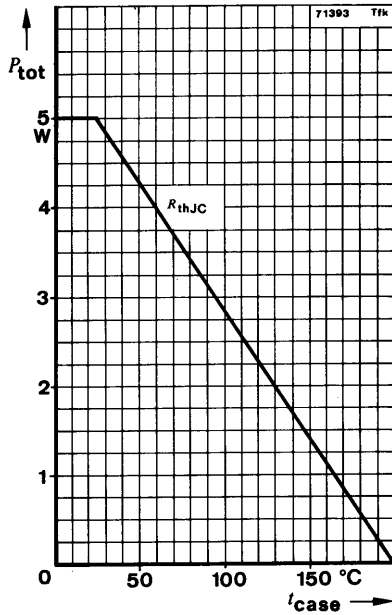
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	120	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	60	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	6	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	5	A
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	870	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	5	W
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	200	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +200	°C



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

200 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25$ °C

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 60$ V

$I_{CES}^*)$

10 μ A

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4$ V

$I_{EBO}^*)$

10 μ A

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 5$ mA

$U_{(BR)CBO}^1) 120$

V

*) AQL = 0,65, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms

	Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 100 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	60	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 1 \text{ mA}$	$U_{(BR)EBO}$	6	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 5 \text{ A}, I_B = 500 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$	0,75	1 V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 5 \text{ A}, I_B = 500 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{*)1)}$	1,3	1,6 V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 2 \text{ A}$	$h_{FE}^{1)}$	40	150

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	70	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		100 pF
Emitter-Basis-Kapazität <i>Emitter-base capacitance</i> $U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{EBO}		400 pF

Schaltzeiten Switching characteristics

$$I_C \approx 5 \text{ A}, I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 500 \text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit <i>Turn-on time</i>	$t_{on}^{2)}$		0,6 μs
Ausschaltzeit <i>Turn-off time</i>	$t_{off}^{2)}$		1,2 μs

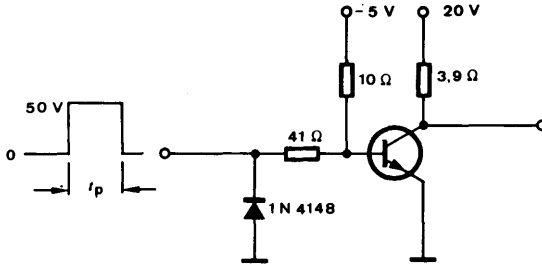
*) AQL = 0,65%,

1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2) siehe Meßschaltung
see test circuit

BFX 34 ○

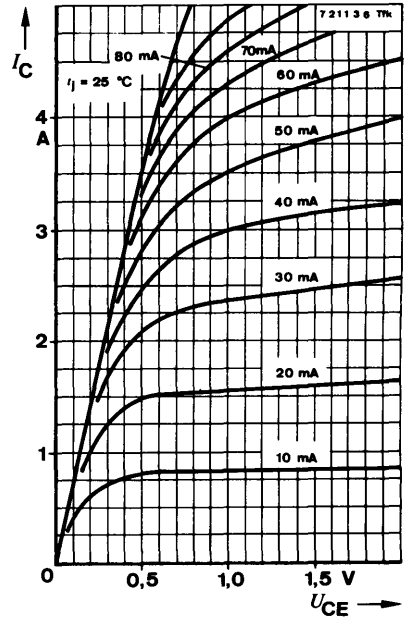
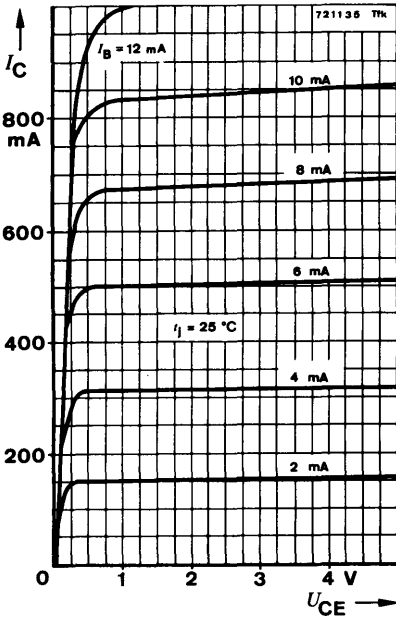
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 20 \text{ ns}$
 $\frac{I_p}{T} = 0.01$
 $t_p = 10 \mu\text{s}$

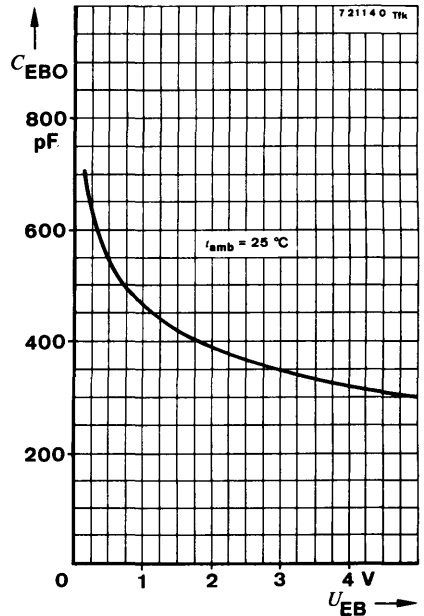
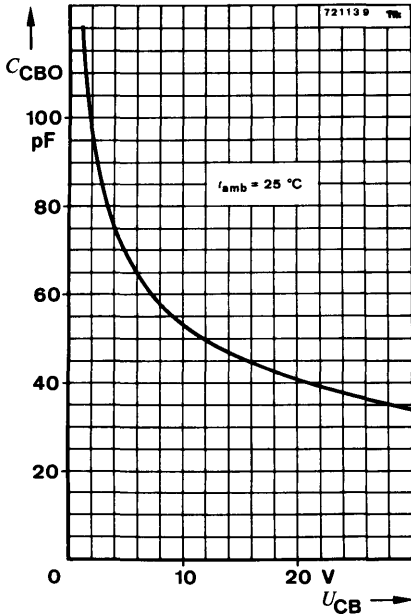
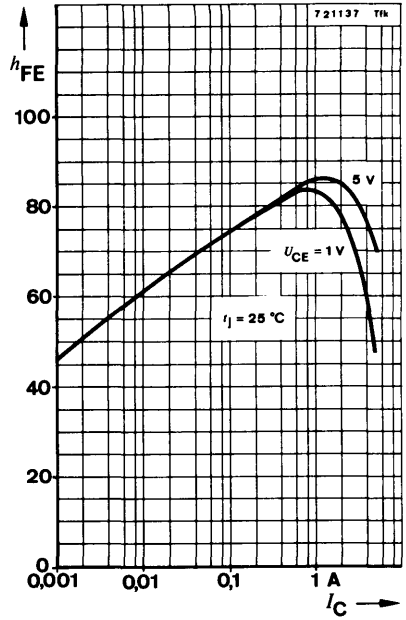
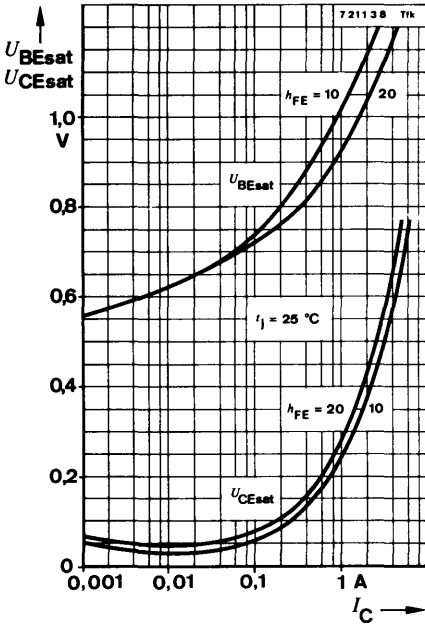


Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

761253

Meßschaltung für: t_{on}, t_{off}
 Test circuit for:





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Rauscharme Vorstufen und Verstärker

Applications: Low noise pre stages and amplifiers

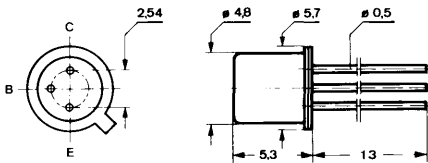
Besondere Merkmale:

- Besonders rauscharm bei kleinen Kollektorströmen

Features:

- Very low noise at small collector current

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	45	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	6	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	50	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	360	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	1,2	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +200	$^\circ\text{C}$

BFX 65

Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient			480 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case			145 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

- $U_{CE} = 40\text{ V}$

- $I_{CES}^{*})$ 0,1 10 nA

- $U_{CE} = 40\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

- $I_{CES}^{**)}$ 10 µA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

- $U_{EB} = 4\text{ V}$

- $I_{EBO}^{*})$ 10 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\text{ µA}$

- $U_{(BR)CBO}^{*})$ 45 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

- $I_C = 5\text{ mA}$

- $U_{(BR)CEO}^{*})^1)$ 45 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

- $I_E = 10\text{ µA}$

- $U_{(BR)EBO}^{*})$ 6 V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

- $I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,5\text{ mA}$

- $U_{CEsat}^{*})$ 90 250 mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

- $I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,5\text{ mA}$

- $U_{BEsat}^{*})$ 730 900 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 1\text{ µA}$

h_{FE} 120

- $I_C = 10\text{ µA}$

h_{FE} 170

- $I_C = 100\text{ µA}$

$h_{FE}^{*})$ 100 200

- $I_C = 1\text{ mA}$

h_{FE} 100 210

- $I_C = 10\text{ mA}$

$h_{FE}^{*})$ 100 210

- $I_C = 50\text{ mA}$

$h_{FE}^1)$ 200

- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 10\text{ µA}$, $t_{amb} = -55\text{ °C}$

$h_{FE}^{**)}$ 40

^{*}) AQL = 0,65%, ^{**)} AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

	Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25\text{ °C}$			
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance - $U_{CB} = 5\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}		6,5 pF
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance - $U_{EB} = 0,5\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$	C_{EBO}		16 pF
Rauschmaß Noise figure - $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 20\text{ }\mu\text{A}$, $R_G = 10\text{ k}\Omega$, $f = 1\text{ kHz}$, $\Delta f = 200\text{ Hz}$	F		3 dB

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$

Emitterschaltung Common emitter configuration

- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance	h_{ie}	7	k Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio	h_{re}	$3 \cdot 10^{-4}$	
Kurzschluß-Stromverstärkung Short circuit forward current transfer ratio	h_{fe}	200	
Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance	h_{oe}	21	μS

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein bis in den GHz-Bereich

Applications: General, up to the GHz range

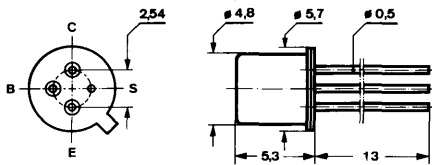
Besondere Merkmale:

- Leistungsverstärkung 7 dB

Features:

- Power gain 7 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	2,5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	50	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	175	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BFX 89

Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>			880 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>			580 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25\text{ °C}$$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 10\ \mu\text{A}$

$$U_{(BR)CBO}^{*)} \quad 30 \quad \text{V}$$

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 10\ \text{mA}$
 $I_C = 10\ \text{mA}, R_{BE} = 100\ \Omega$

$$U_{(BR)CEO}^{*)1)} \quad 15 \quad \text{V}$$

$$U_{(BR)CER}^{1)} \quad 24 \quad \text{V}$$

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $I_E = 10\ \mu\text{A}$

$$U_{(BR)EBO}^{*)} \quad 2,5 \quad \text{V}$$

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
 $U_{CE} = 1\ \text{V}, I_C = 2\ \text{mA}$
 $I_C = 25\ \text{mA}$

$$h_{FE}^{*)} \quad 20$$

$$h_{FE}^{1)} \quad 20$$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25\text{ °C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
 $U_{CE} = 5\ \text{V}, f = 500\ \text{MHz}, I_C = 2\ \text{mA}$
 $I_C = 25\ \text{mA}$

$$f_T \quad 800 \quad \text{MHz}$$

$$f_T \quad 1 \quad \text{GHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance
 $U_{CB} = 10\ \text{V}, f = 1\ \text{MHz}$

$$C_{CBO} \quad 1,7 \quad \text{pF}$$

Rauschmaß
Noise figure
 $U_{CE} = 5\ \text{V}, I_C = 2\ \text{mA}, R_G = 50\ \Omega,$
 $f = 500\ \text{MHz}$

$$F \quad 6,5 \quad \text{dB}$$

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\ \text{ms}$

Min. Typ. Max.

Leistungsverstärkung

Power gain

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 8 \text{ mA}, f = 800 \text{ MHz}$$

G_{pe}

7

dB

Ausgangsleistung

Output power

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 8 \text{ mA}, s_1 = s_2 \leq 2, ^1)$$

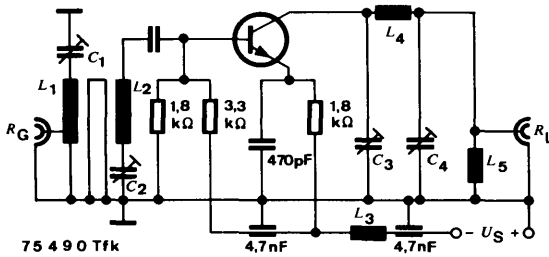
$$f_1 = 800 \text{ MHz}, f_2 = 802 \text{ MHz}, f_{IM} = 804 \text{ MHz},$$

$$d_{IM} = -30 \text{ dB}$$

P_q

6

mW



$C_1 \dots C_4 = 2 \dots 20 \text{ pF}$

$L_1 = \text{CuAg Steg } 25 \times 4 \times 0,5 \text{ mm}^3$

$L_2 = \text{CuAg Steg } 20 \times 4 \times 0,5 \text{ mm}^3$

$L_3 = \text{Ferritperle}$

$L_4 = \text{CuAg Steg } 30 \times 4 \times 0,5 \text{ mm}^3$

$L_5 = 4 \text{ Wdg}/\# 4,5 \text{ CuAg } \# 0,5$

$R_G = R_L = 50 \Omega$

Anwendungsbeispiel: UHF-Verstärker:

Application note:

UHF-amplifier:

$$f = 742 \dots 749 \text{ MHz}$$

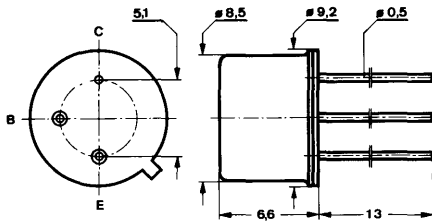
¹⁾ s_1, s_2 Reflektionsfaktor
Reflection factor

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein, Verstärker und Schalter

Applications: General, amplifiers and switches

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



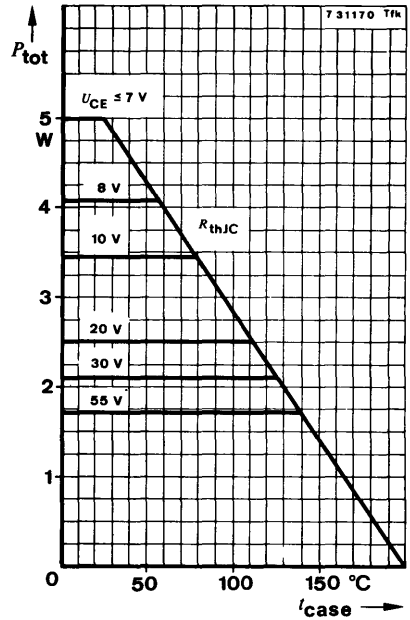
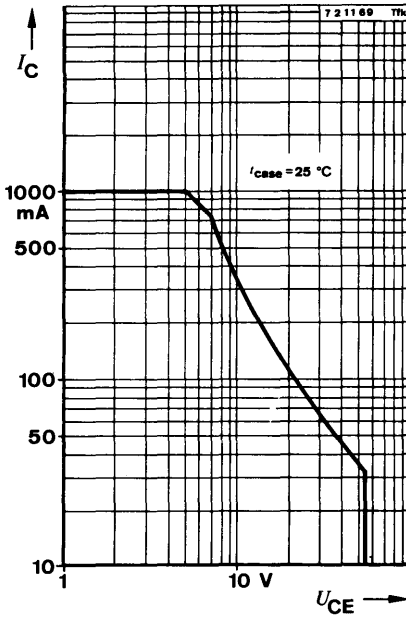
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	55	V
	U_{CES}	85	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	800	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 7\text{ V}$	P_{tot}	5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BFY 56 A



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			220 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}			35 °C/W
------------	--	--	---------

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 50\text{ V}$

$U_{CE} = 50\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CES}^*)$	20	nA
$I_{CES}^{**})$	20	µA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$	20	nA
--------------	----	----

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 30 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	55		V
$I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)CES}^{*)}$	85		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1 \text{ mA}$	U_{CEsat}	0,12		V
$I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$	0,11	0,25	V
$I_C = 1 \text{ A}, I_B = 100 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)}$	0,35	1	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>				
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1 \text{ mA}$	U_{BEsat}	0,65	0,8	V
$I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{*)1)}$	0,78	1	V
$I_C = 1 \text{ A}, I_B = 100 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{*)}$	1,1	1,6	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}$	h_{FE}	20	50	
$I_C = 5 \text{ mA}$	h_{FE}	50	75	120
$I_C = 150 \text{ mA}$	$h_{FE}^{*)1)}$	40	95	120
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	$h_{FE}^{*)}$	25	110	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$ f_T 60 MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$ C_{CBO} 12 25 pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$ C_{EBO} 110 pF

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BFY 56 A

Schaltzeiten Switching characteristics

Min. Typ. Max.

$$I_C \approx 150 \text{ mA}, I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 7,5 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit
Turn-on time t_{on} 225 ns

Ausschaltzeit
Turn-off time t_{off} 800 ns

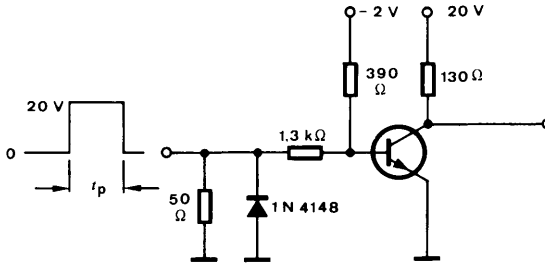
$$R_G = 50 \Omega$$

$$t_f = t_r < 15 \text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

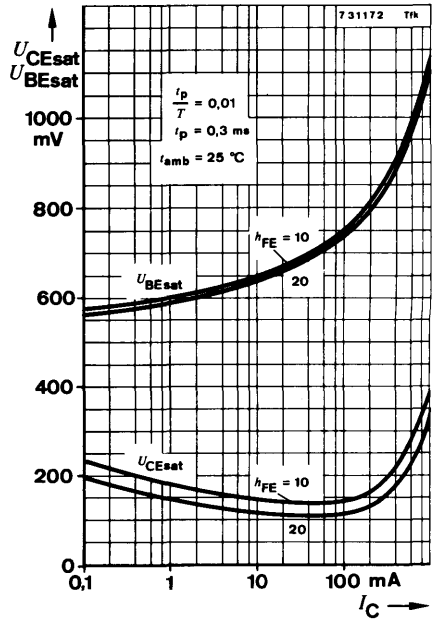
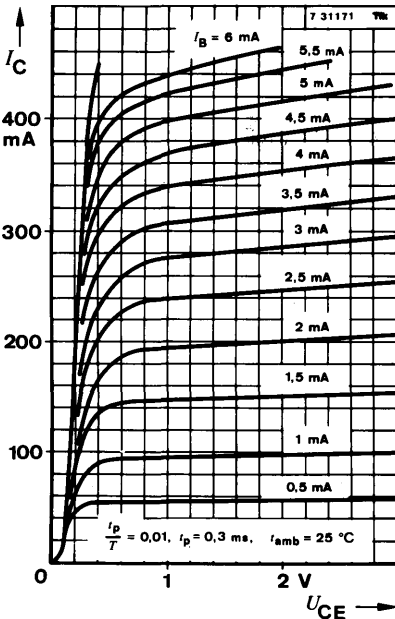
$$t_p = 10 \mu\text{s}$$

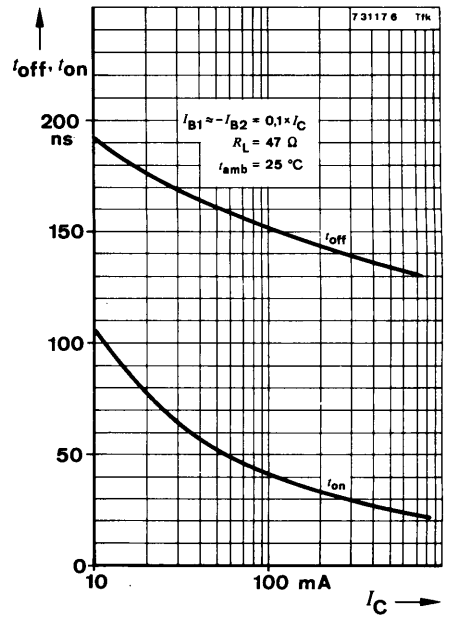
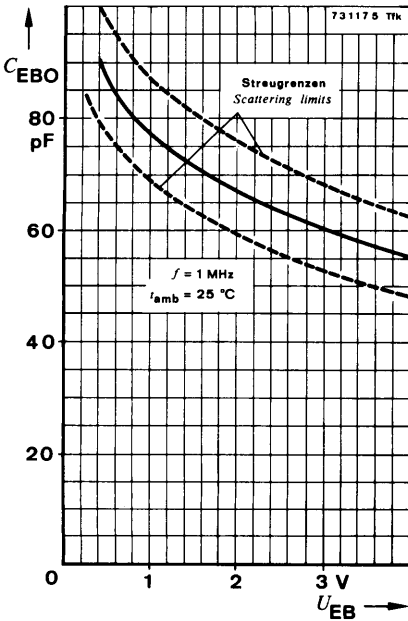
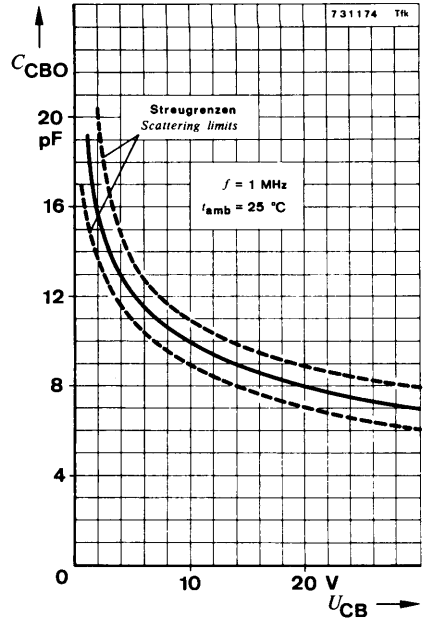
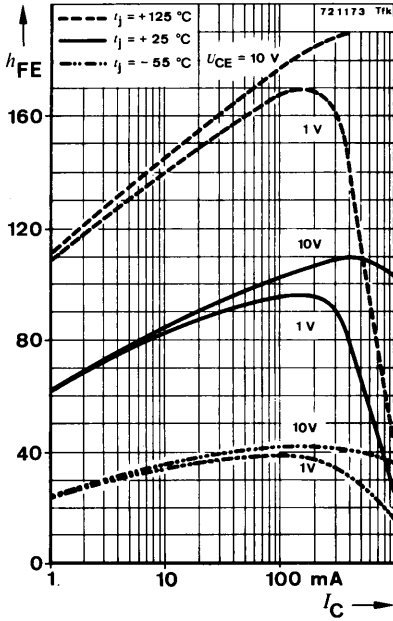
751254



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

Anwendungen: Ansteuerung von Ziffernanzeigeröhren und Relais

Applications: Driver stages for indicator tubes and relays

Besondere Merkmale:

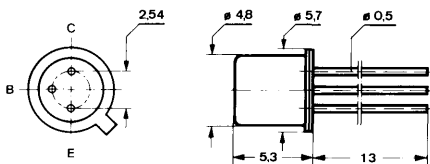
- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 870 mW

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 870 mW

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



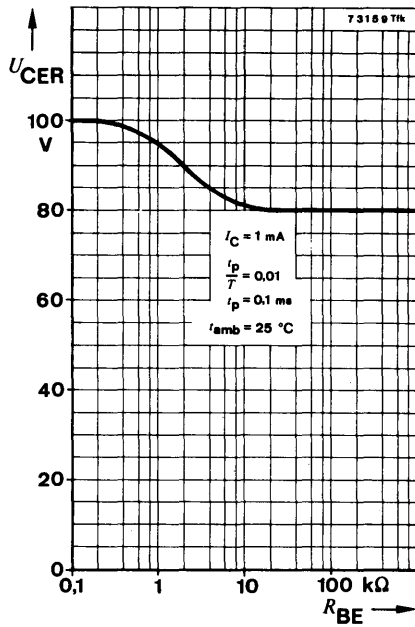
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	100	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	100	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	260	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	870	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +175	$^\circ\text{C}$



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

500 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

150 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 75 \text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

100 nA

$U_{CB} = 75 \text{ V}, t_{amb} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

$I_{CBO}^{**})$

100 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 500 \text{ } \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 100

V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 1 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^*)$	80		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 2 \text{ mA}, I_B = 0,2 \text{ mA}$	U_{CEsat}		900	mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$	$U_{BE}^*)$		800	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 15 \text{ mA}$	$h_{FE}^*)$	30		

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 10 \text{ MHz}$$

$$f_T \quad 50 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

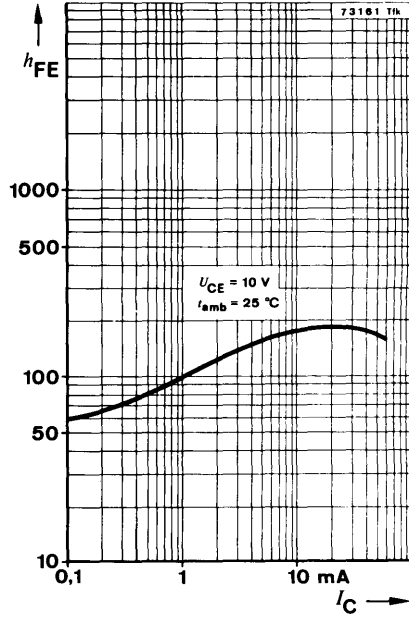
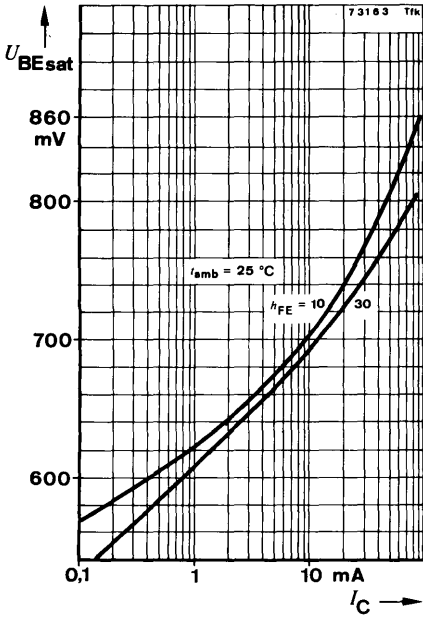
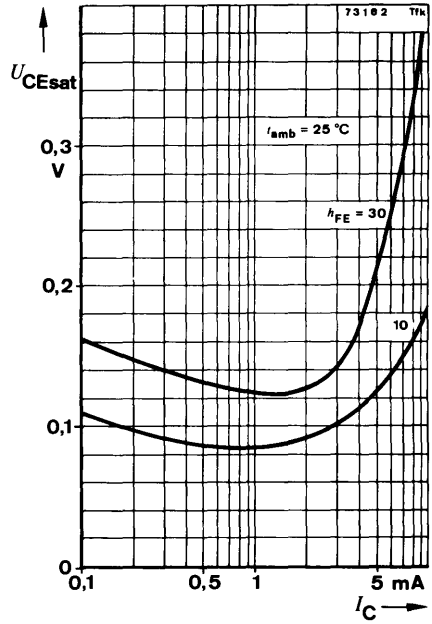
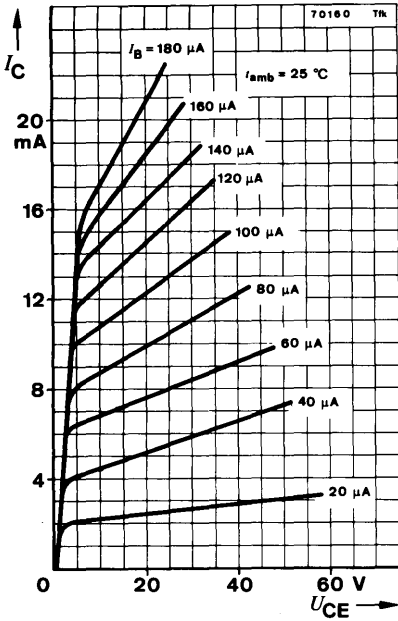
Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \quad 8 \quad \text{pF}$$

*) AQL = 0,65%

BFY 80



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Doppeltransistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Double Transistors

Anwendungen: In Differenzverstärkern

Applications: In differential amplifiers

Besondere Merkmale:

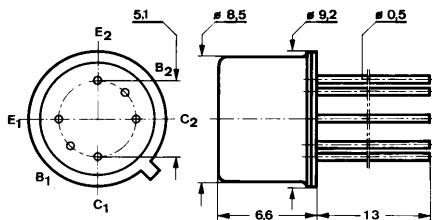
- In Gruppen sortiert

Features:

- In groups selected

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
≈ 5 D 6 DIN 41873
≈ JEDEC MO 002 AE
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	45	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ eines Systems one system	$P_{tot I}$	160	mW
beider Systeme both systems	$P_{tot I+II}$	260	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +125	$^\circ\text{C}$

BFY 85 · BFY 86

Wärmewiderstände Thermal resistances		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient eines Systems one system		$R_{thJA I}$		500 °C/W
beider Systeme both systems		$R_{thJA I+II}$		380 °C/W
Statische Kenngrößen DC characteristics				
$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben unless otherwise specified				
Kollektorreststrom Collector cut-off current $U_{CB} = 45\text{ V}$				
	BFY 85	$I_{CBO}^*)$		10 nA
	BFY 86	$I_{CBO}^*)$		20 nA
		$I_{CBO}^{**})$		1 µA
$U_{CB} = 45\text{ V}$, $t_{amb} = 100\text{ °C}$				
Emitterreststrom Emitter cut-off current $U_{EB} = 5\text{ V}$				
		$I_{EBO}^*)$		10 nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $I_C = 100\text{ µA}$				
		$U_{(BR)CBO}^*)$	45	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 2\text{ mA}$				
		$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	45	V
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage $I_C = 1\text{ mA}$, $I_B = 0,1\text{ mA}$				
		U_{CEsat}		200 mV
Differenz der Basis-Emitter-Spannungen Difference of the base-emitter voltages $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 0,1\text{ mA}$				
	BFY 85	ΔU_{BE}		10 mV
	BFY 86	ΔU_{BE}		5 mV
Temperaturgang der ΔU_{BE} -Werte Temperature range of ΔU_{BE} -value $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 0,1\text{ mA}$, $t_{amb} = -20 \dots +80\text{ °C}$				
	BFY 85			25 µV/°C
	BFY 86			10 µV/°C
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 0,1\text{ mA}$				
	Gruppe / Group A	$h_{FE}^*)$	100	200
	Gruppe / Group B	$h_{FE}^*)$	180	360
Für beide Transistoren gilt das h_{FE} -Verhältnis For both transistors is valid the h_{FE} -ratio $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 0,1\text{ mA}$, $h_{FE II} > h_{FE I}$				
	BFY 85	$\frac{h_{FE I}}{h_{FE II}}$	0,8	1,0
	BFY 86	$\frac{h_{FE I}}{h_{FE II}}$	0,9	1,0

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen
AC characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 0,5\text{ mA}, f = 10\text{ MHz}$

f_T

50

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{CB} = 5\text{ V}, f = 0,47\text{ MHz}$

C_{CBO}

8

pF

Rauschmaß

Noise figure

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 200\text{ }\mu\text{A}, R_G = 2\text{ k}\Omega,$

$f = 30\text{ Hz} \dots 2,5\text{ kHz}$

F

6

dB

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: UHF-Verstärker-, Vorstufen in Emitterschaltung
Selbstschwingende Mischstufen in Basisschaltung

Applications: UHF amplifier stages, pre stages in common emitter configuration
Oscillating mixer stages in common base configuration

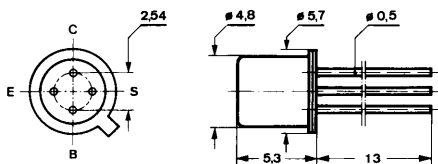
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Leistungsverstärkung > 12 dB
- Rauschmaß < 6,5 dB

Features:

- Small feedback capacitance
- Power gain > 12 dB
- Noise figure < 6.5 dB

Abmessungen in mm Dimensions in mm



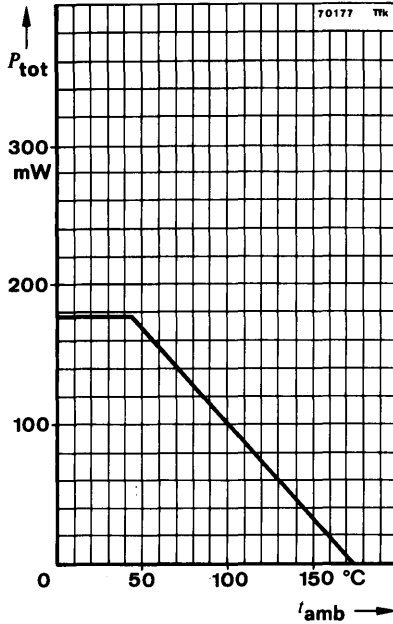
Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal "S"
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max . 0.5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	3,5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	175	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +175	°C



Wärmewiderstand
Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

750 °C/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $U_{CB} = 20\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

45 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 40

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 2\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 25

V

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$I_E = 10 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{EBO}}^*)$	3,5			V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>					
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}$	$U_{\text{BE}}^*)$		720	780	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}, I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}$	$h_{\text{FE}}^*)$	40			

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

$$f_{\text{T}} \quad 750 \quad 850 \quad \text{MHz}$$

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

$$C_{\text{üe}} \quad 0,2 \quad 0,28 \quad \text{pF}$$

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{\text{CE}} = 18 \text{ V}, I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$$

$$F \quad 3,5 \quad 4 \quad \text{dB}$$

$$f = 500 \text{ MHz}, s_1 \leq 2^3) F^2) \quad 5,2 \quad 6,5 \quad \text{dB}$$

Leistungsverstärkung

Power gain

$$U_{\text{CE}} = 18 \text{ V}, I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 500 \text{ MHz}, s_1 \leq 2^3) G_{\text{pe}}^2)$$

$$12 \quad 15 \quad \text{dB}$$

Kurzschluß-Vorwärtssteilheit

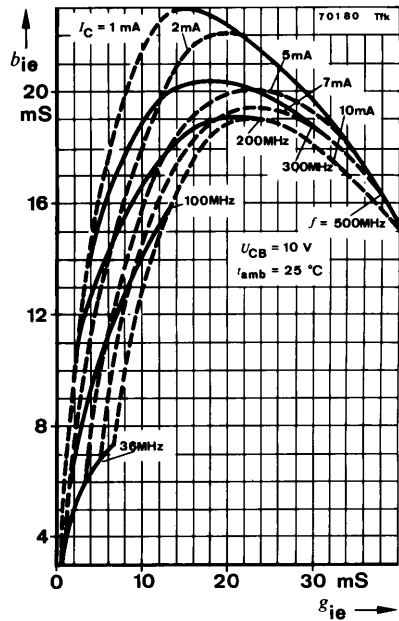
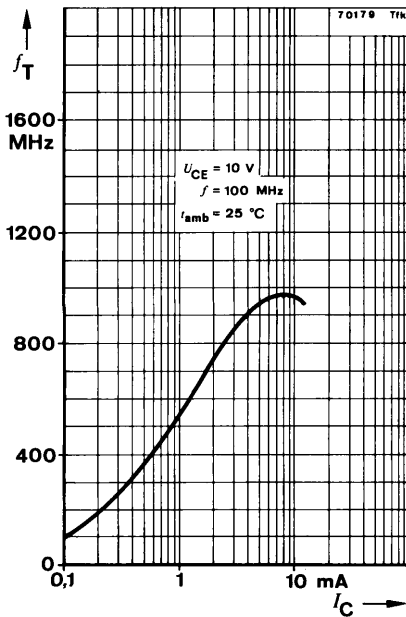
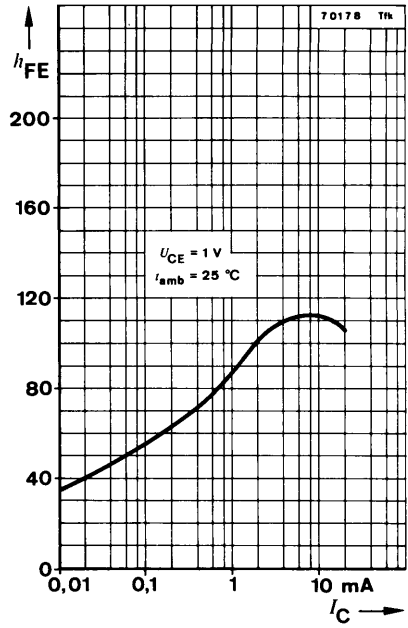
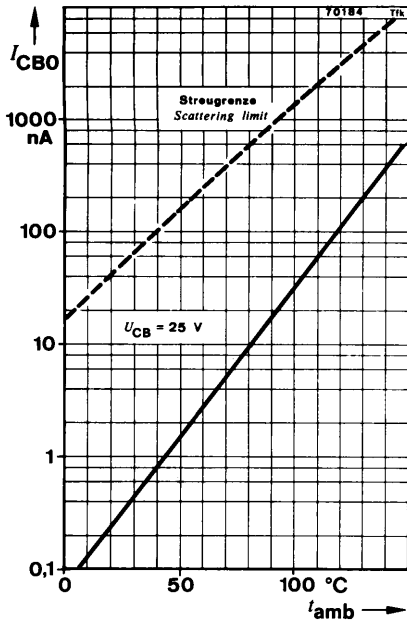
Short circuit forward transfer admittance

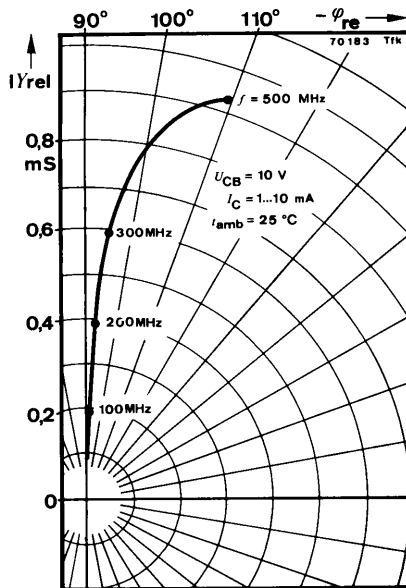
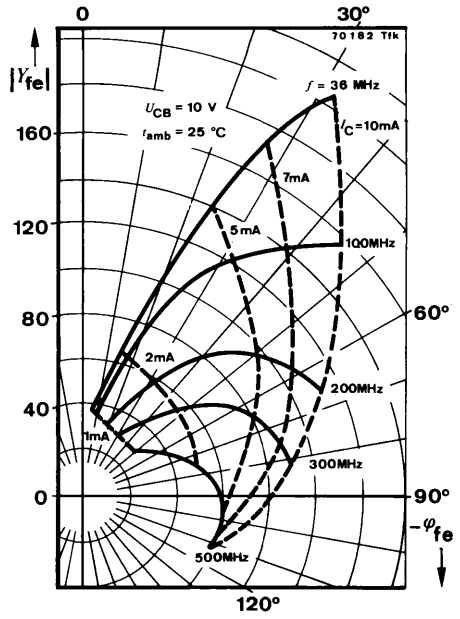
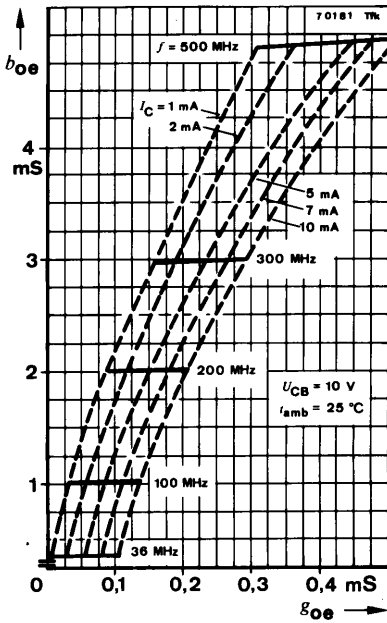
$$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 7 \text{ mA}, f = 36 \text{ MHz}$$

$$|y_{\text{fe}}| \quad 160 \quad \text{mS}$$

*) AQL = 0,65%, ²⁾ in nichtneutralisierter Schaltung ³⁾ s_1 Reflektionsfaktor
in no neutralized circuit Reflection faktor

BFY 88○





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein bis in den GHz-Bereich

Applications: General up to the GHz range

Besondere Merkmale:

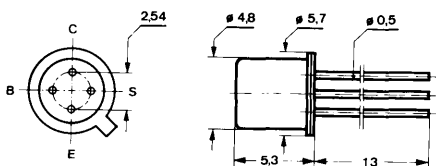
- Leistungsverstärkung 8 dB (800 MHz)
- Rauschmaß < 5 dB
- Verlustleistung 200 mW

Features:

- Power gain 8 dB (800 MHz)
- Noise figure < 5 dB
- Power dissipation 200 mW

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 418876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	2,5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	50	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BFY 90

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			880 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			580 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

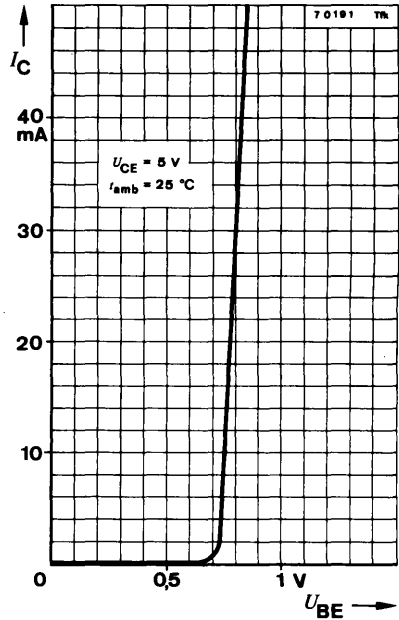
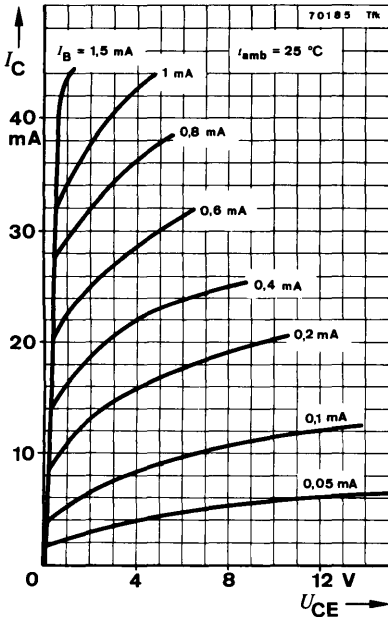
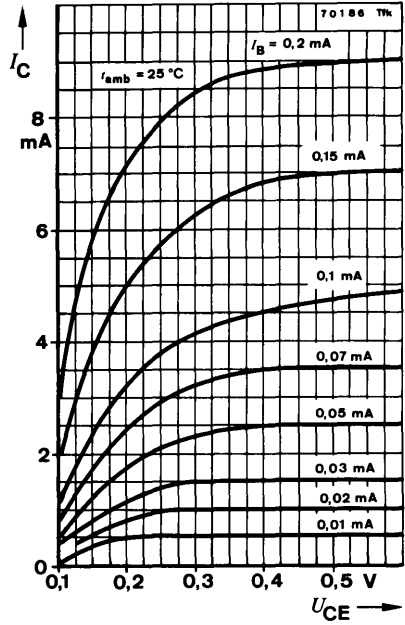
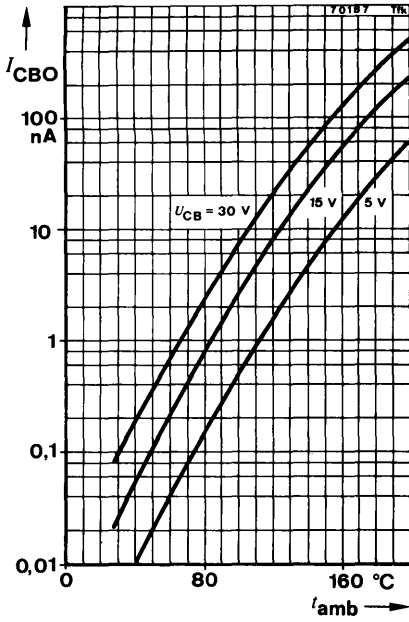
$t_{amb} = 25\text{ °C}$				
Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $U_{CB} = 15\text{ V}$	$I_{CBO}^*)$		15	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}^*)$	30		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 10\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	15		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	2,5		V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}$ $I_C = 25\text{ mA}$	$h_{FE}^*)$	25		150
	$h_{FE}^*)$	20		125

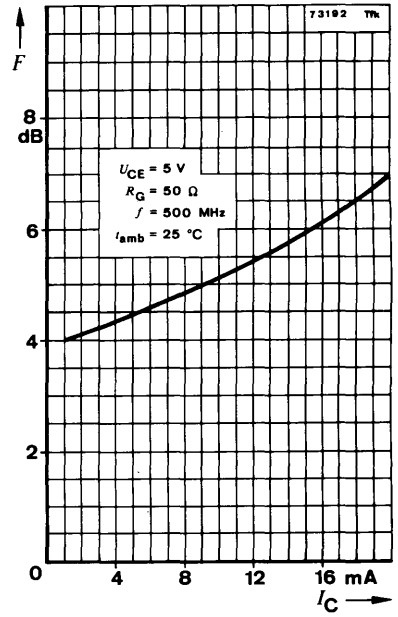
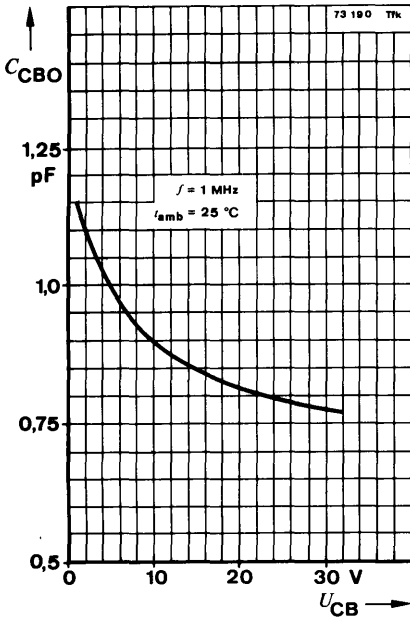
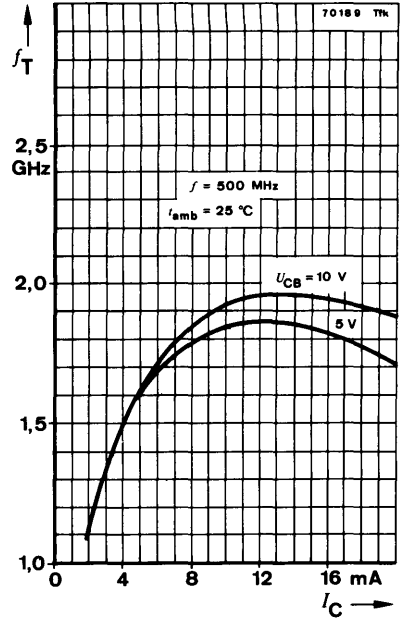
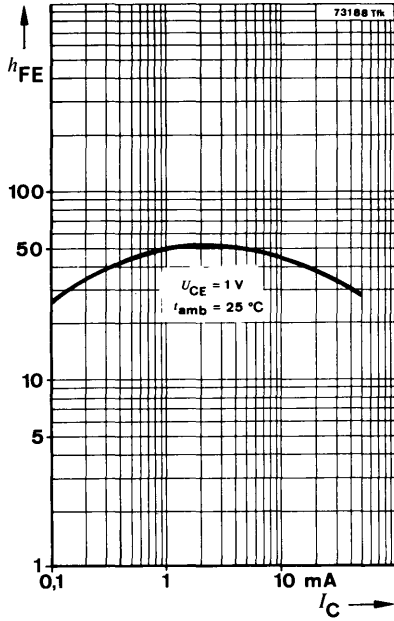
Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$				
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 5\text{ V}, f = 500\text{ MHz}, I_C = 2\text{ mA}$ $I_C = 25\text{ mA}$	f_T	1		GHz
	f_T	1,3		GHz
Rückwirkungskapazität <i>Feedback capacitance</i> $U_{CB} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	$C_{üre}$	0,6	0,8	pF

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BFY 90





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: Schnelle Schalter, Kerntreiber, Strom bis 1 A

Applications: Fast switches, core drivers, current up to 1 A

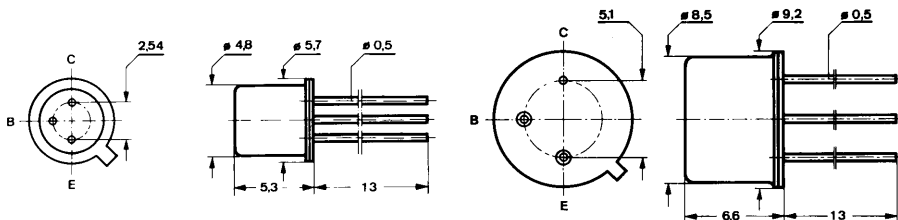
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung
BSS 23 1,5 W
BSV 69 3,0 W

Features:

- Power dissipation
BSS 23 1.5 W
BSV 69 3.0 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



BSS 23
 Normgehäuse
 Case
 18 A 3 DIN 41876
 JEDEC TO 18
 Gewicht · Weight
 max. 0,5 g

Kollektor mit Gehäuse verbunden
 Collector connected with case

BSV 69
 Normgehäuse
 Case
 5 C 3 DIN 41873
 JEDEC TO 39
 Gewicht · Weight
 max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

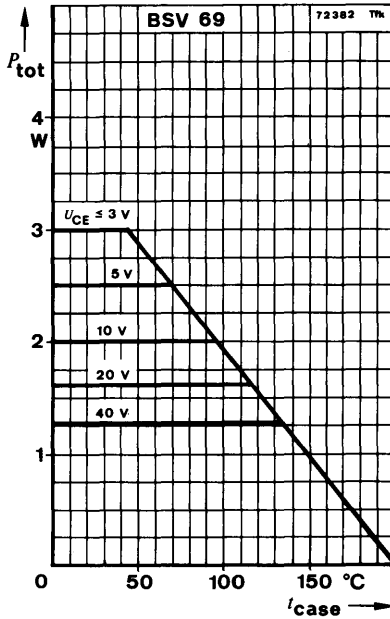
Absolute maximum ratings

		BSS 23	BSV 69
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	45	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A

■ Nicht für Neuentwicklungen · Not for new developments

BSS 23 ■ · BSV 69

	BSS 23	BSV 69	
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}		800 mW
$U_{CE} \leq 3\text{ V}, t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	1,5	W
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}		3 W
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$



Wärmewiderstände *Thermal resistances*

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	BSS 23	R_{thJA}	100	$^\circ\text{C/W}$
	BSV 69	R_{thJA}	51	$^\circ\text{C/W}$
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	BSS 23	R_{thJC}	350	$^\circ\text{C/W}$
	BSV 69	R_{thJC}	200	$^\circ\text{C/W}$

Kenngrößen Characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 40\text{ V}$

$U_{CB} = 40\text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$I_{CBO}^*)$

$I_{CBO}^{**})$

500

nA

200

μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 45

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 40

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}^*)$ 6

V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$I_C = 500\text{ mA}$, $I_B = 50\text{ mA}$

$I_C = 1\text{ A}$, $I_B = 100\text{ mA}$

$U_{CEsat}^*)^1)$

$U_{CEsat}^1)$

300

500

mV

550

750

mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$I_C = 500\text{ mA}$, $I_B = 50\text{ mA}$

$I_C = 1\text{ A}$, $I_B = 100\text{ mA}$

$U_{BEsat}^1)$

$U_{BEsat}^*)^1)$

0,95

1,25

V

1,25

1,7

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 1\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$

$I_C = 100\text{ mA}$

$I_C = 500\text{ mA}$

$U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 1\text{ A}$

h_{FE}

$h_{FE}^*)^1)$

$h_{FE}^*)^1)$

$h_{FE}^1)$

35

50

40

75

30

50

20

35

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

10

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$I_C = 500\text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 50\text{ mA}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Einschaltzeit

Turn-on time

$t_{on}^2)$

25

35

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

$t_{off}^2)$

40

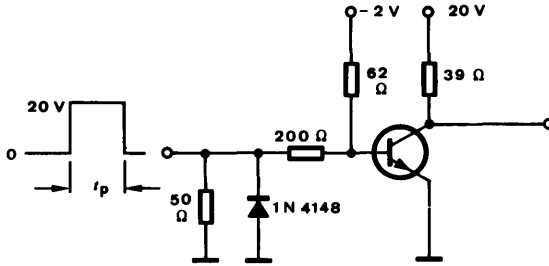
60

ns

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, $^1) \frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$, $^2)$ siehe Meßschaltung
see test circuit

BSS 23 ■ · BSV 69

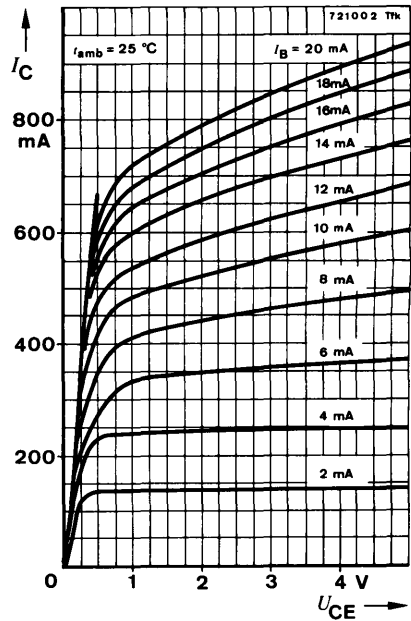
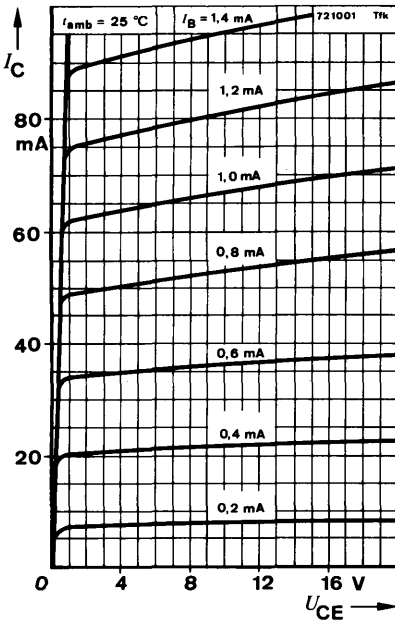
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r = 2 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 0,2 \mu\text{s}$

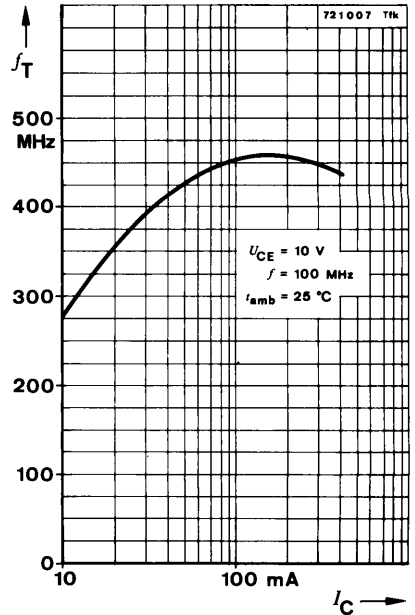
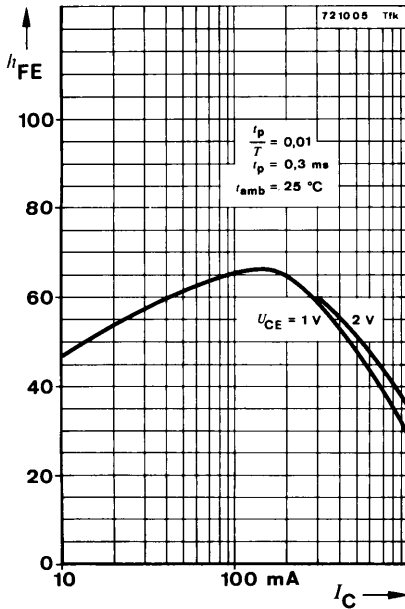
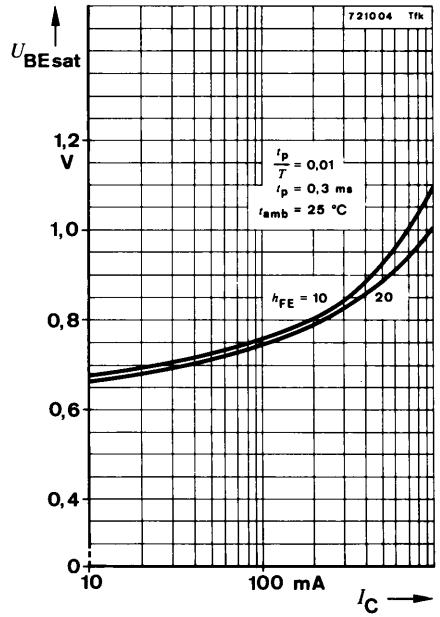
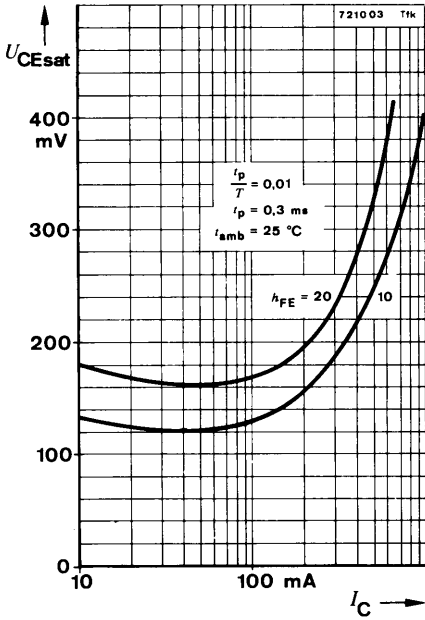


Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

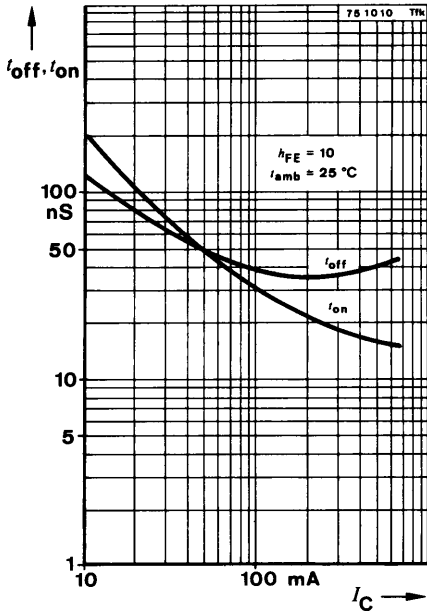
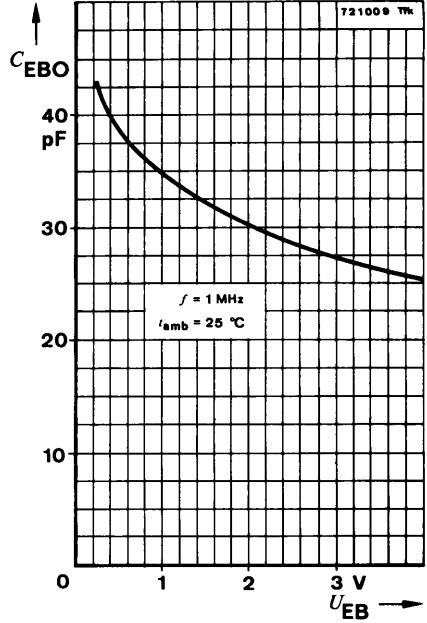
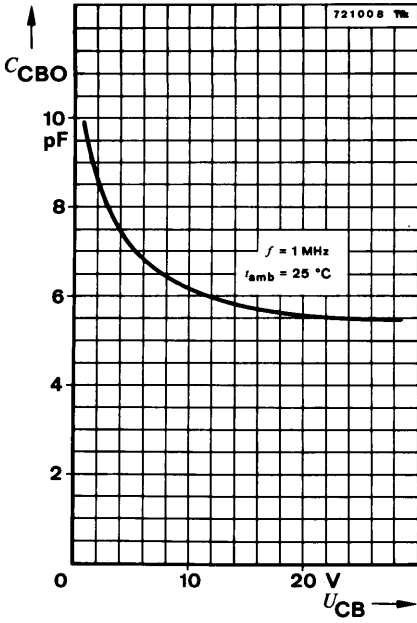
75 593

Meßschaltung für: t_{on}, t_{off}
 Test circuit for:





BSS 23 ■ · BSV 69



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: Schaltungen mit hoher Betriebsspannung

Applications: Circuits with high supply voltages

Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 5 W

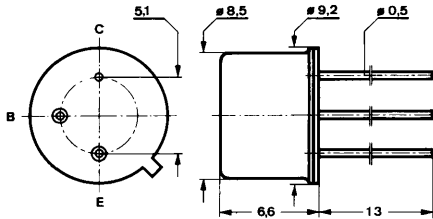
Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BSS 42	BSS 43	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	120	150	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	120	150	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C		1,5	A
Basisstrom Base current	I_B		200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		1	W
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 5\text{ V}$	P_{tot}		5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSS 42 · BSS 43

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			175 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 100\text{ V}$	BSS 42	$I_{CBO}^*)$	100	nA
$U_{CB} = 120\text{ V}$	BSS 43	$I_{CBO}^*)$	100	nA
$t_{amb} = 150^\circ\text{C}$, $U_{CB} = 100\text{ V}$	BSS 42	$I_{CBO}^{**})$	50	μA
$U_{CB} = 120\text{ V}$	BSS 43	$I_{CBO}^{**})$	50	μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$	BSS 42	$U_{(BR)CBO}^*)$ 120		V
	BSS 43	$U_{(BR)CBO}^*)$ 150		V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 100\text{ mA}$	BSS 42	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 120		V
	BSS 43	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 150		V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 100\ \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}^*)$ 6		V
--------------------------	--	--------------------	--	---

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$I_C = 100\text{ mA}$, $I_B = 10\text{ mA}$		$U_{CEsat}^*)^1)$	150	mV	
$I_C = 1\text{ A}$, $I_B = 100\text{ mA}$		$U_{CEsat}^*)^1)$	550	800	mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$I_C = 100\text{ mA}$, $I_B = 10\text{ mA}$		$U_{BEsat}^1)$	750	900	mV
$I_C = 1\text{ A}$, $I_B = 100\text{ mA}$		$U_{BEsat}^1)$	1	1,2	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$	BSS 42	h_{FE}	40	60
	BSS 43	h_{FE}	35	45
$I_C = 100\text{ mA}$	BSS 42	$h_{FE}^*)^1)$	50	70
	BSS 43	$h_{FE}^*)^1)$	40	60
$I_C = 1\text{ A}$	BSS 42	$h_{FE}^1)$	25	45
	BSS 43	$h_{FE}^1)$	20	35

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, $^1) \frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}, I_{\text{C}} = 100 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$$

 f_{T}

100

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

 C_{CBO}

10

20

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$U_{\text{EB}} = 4 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

 C_{EBO}

85

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$I_{\text{C}} \approx 500 \text{ mA}, I_{\text{B1}} \approx -I_{\text{B2}} 50 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

 $t_{\text{on}}^{2)}$

40

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

 $t_{\text{off}}^{2)}$

700

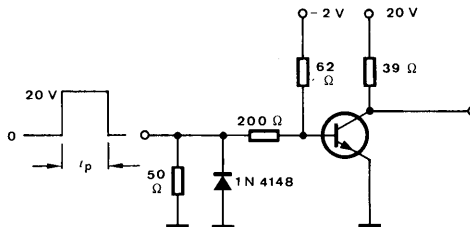
ns

$$R_{\text{G}} = 50 \Omega$$

$$t_{\text{f}} = t_{\text{r}} = 2 \text{ ns}$$

$$\frac{t_{\text{p}}}{T} = 0,01$$

$$t_{\text{p}} = 10 \mu\text{s}$$



Oszilloskop:

Oscilloscope:

$R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

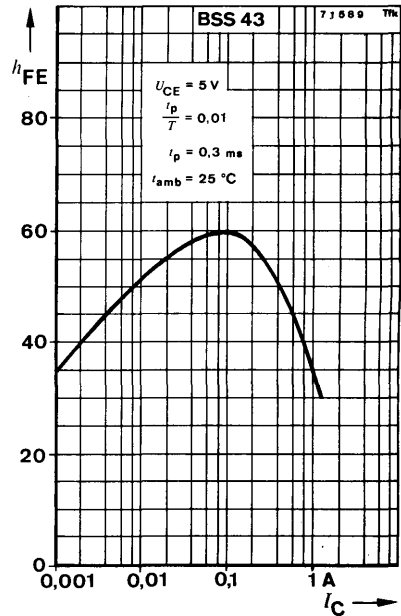
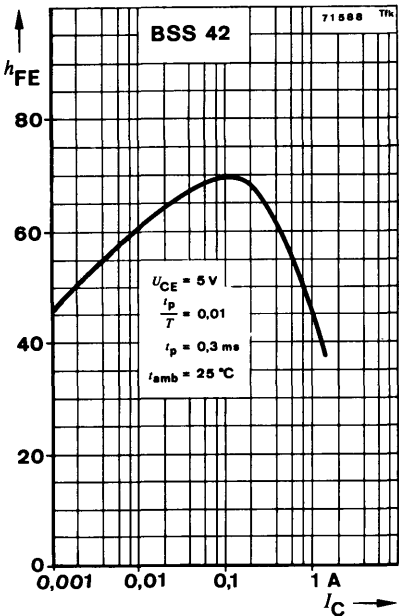
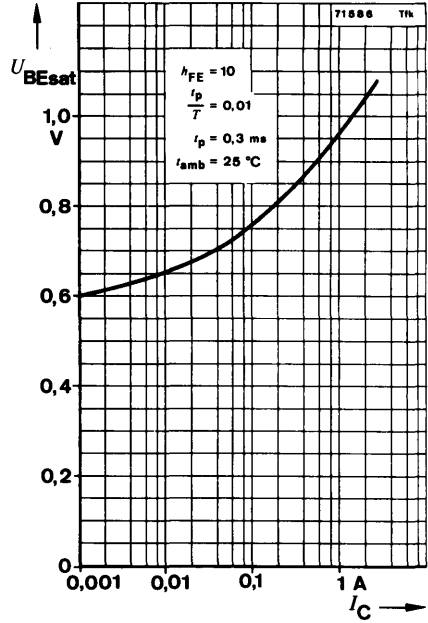
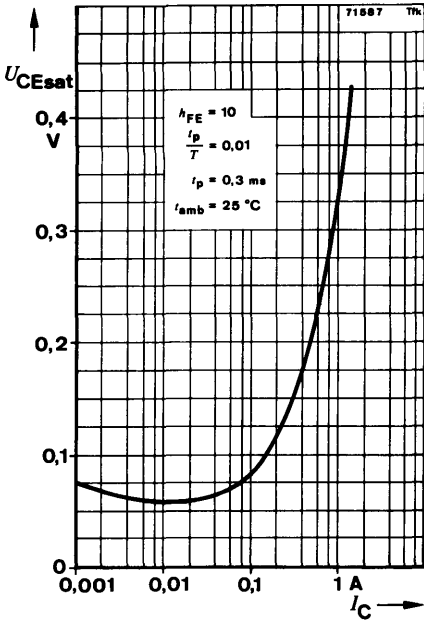
76 5 6 0

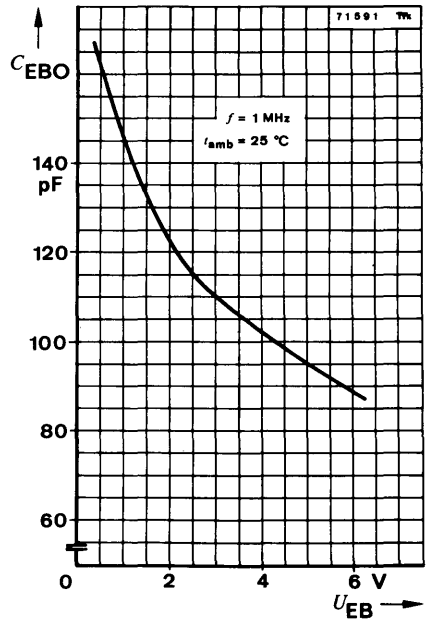
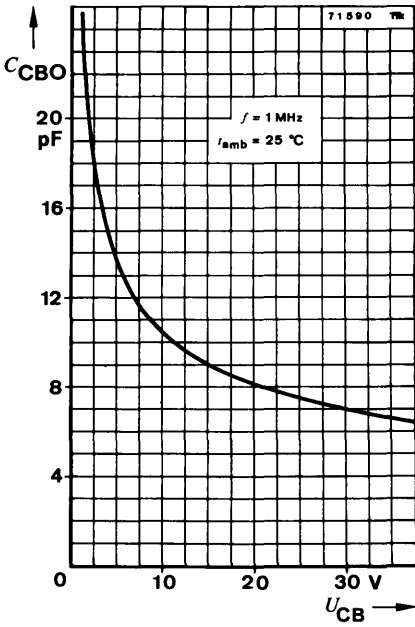
Meßschaltung für:

Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BSS 42 · BSS 43





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: Hochstromschalter, Relaisreiber, Leistungsverstärker, Strom bis 5 A

Applications: High current switches, relay drivers, and power amplifiers, current up to 5 A

Besondere Merkmale:

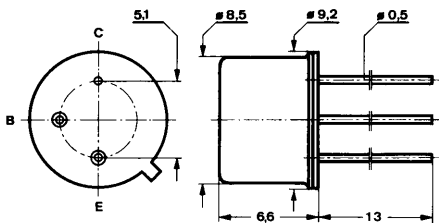
- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 5 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 5 W

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

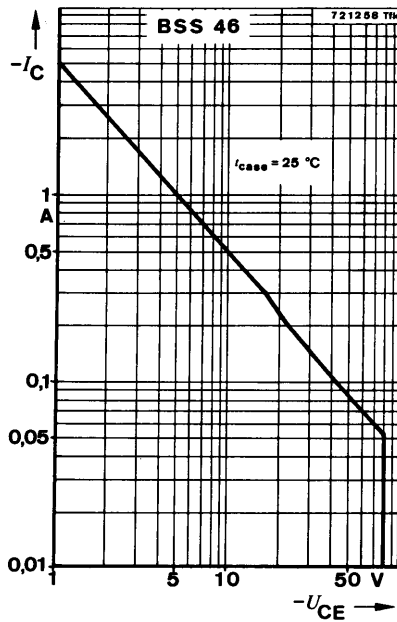
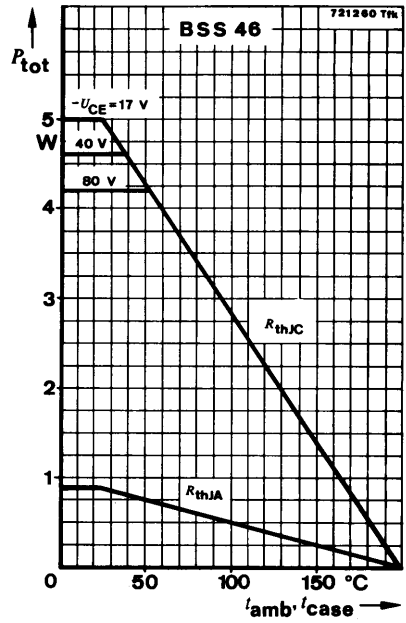
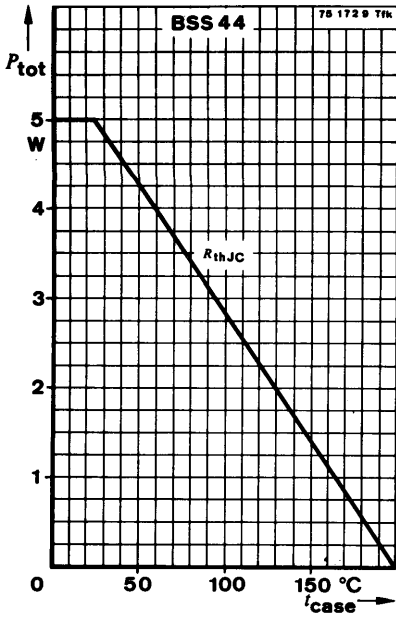
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		BSS 44	BSS 46	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	65	85	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	60	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	6		V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	5		A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	870		mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	5		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200		$^\circ\text{C}$

BSS 44 · BSS 46



Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			200 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{°C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CB} = 60\text{ V}$	BSS 46	$-I_{CBO}^*)$		500	nA
$-U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 100\text{°C}$	BSS 46	$-I_{CBO}^{**})$		200	µA
$-U_{CE} = 60\text{ V}$	BSS 44	$-I_{CES}^*)$		500	nA
$-U_{CE} = 60\text{ V}, t_{amb} = 100\text{°C}$	BSS 44	$-I_{CES}^{**})$		200	µA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 5\text{ V}$		$-I_{EBO}^*)$		100	nA
------------------------	--	---------------	--	-----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$-I_C = 5\text{ mA}$	BSS 44	$-U_{(BR)CBO}^*)^1)$	65		V
	BSS 46	$-U_{(BR)CBO}^*)^1)$	85		V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 100\text{ mA}$	BSS 44	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	60		V
	BSS 46	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	85		V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 100\text{ µA}$		$-U_{(BR)EBO}^*)$	6		V
------------------------	--	-------------------	---	--	---

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 50\text{ mA}$	BSS 44	$U_{CEsat}^1)$	100		mV
$-I_C = 5\text{ A}, -I_B = 500\text{ mA}$	BSS 44	$U_{CEsat}^*)^1)$	0,5	1	V
	BSS 46	$U_{CEsat}^*)^1)$		1,4	V

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 50\text{ mA}$	BSS 44	$U_{BEsat}^1)$	800		mV
$-I_C = 5\text{ A}, -I_B = 500\text{ mA}$	BSS 44	$U_{BEsat}^*)^1)$	1,25	1,6	V
	BSS 46	$U_{BEsat}^*)^1)$		1,6	V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5% ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BSS 44 · BSS 46

Min. Typ. Max.

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$

BSS 44 $h_{FE}^{1)}$

30

BSS 46 $h_{FE}^{1)}$

25

82

$-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ A}$

BSS 44 $h_{FE}^{*)1)}$

40

70

BSS 46 $h_{FE}^{*)1)}$

30

68

$-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 5 \text{ A}$

BSS 44 $h_{FE}^{1)}$

45

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$

f_T

70

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$

C_{CBO}

90

150

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$-U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$

C_{EBO}

700

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

BSS 44

$-I_C \approx 500 \text{ mA}, -I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50 \text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Einschaltzeit

Turn-on time

$t_{on}^{2)}$

80

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

$t_{off}^{2)}$

450

ns

BSS 46

$-I_C = 1 \text{ A}, -I_{B1} = I_{B2} = 50 \text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Einschaltzeit

Turn-on time

$t_{on}^{2)}$

0,3

μs

Ausschaltzeit

Turn-off time

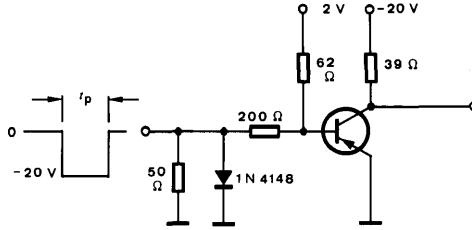
$t_{off}^{2)}$

1

μs

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$ 2) siehe Meßschaltung
see test circuit

$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 20 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 10 \mu\text{s}$

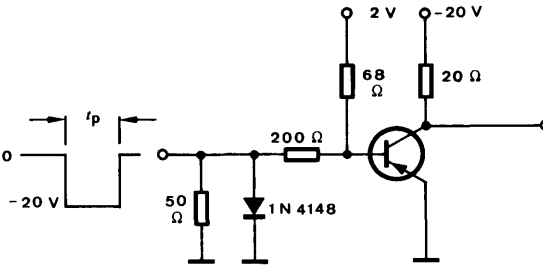


Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75 498

BSS 44 Meßschaltung für: t_{on} , t_{off}
 Test circuit for:

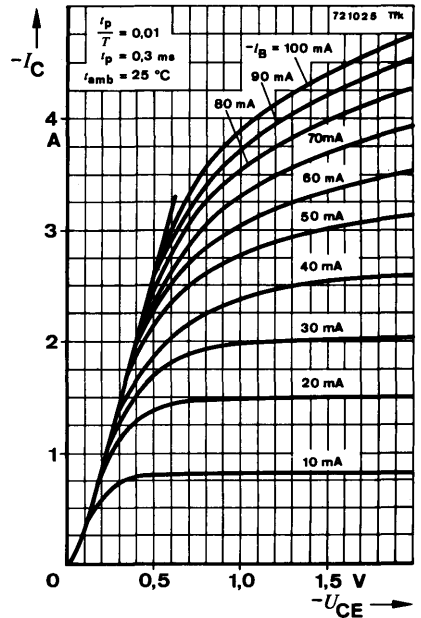
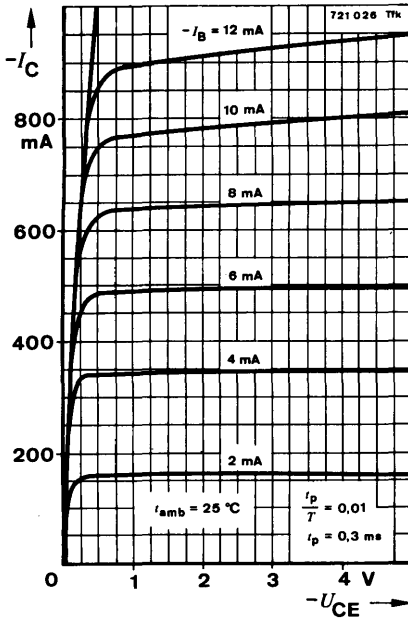
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 2 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 10 \mu\text{s}$



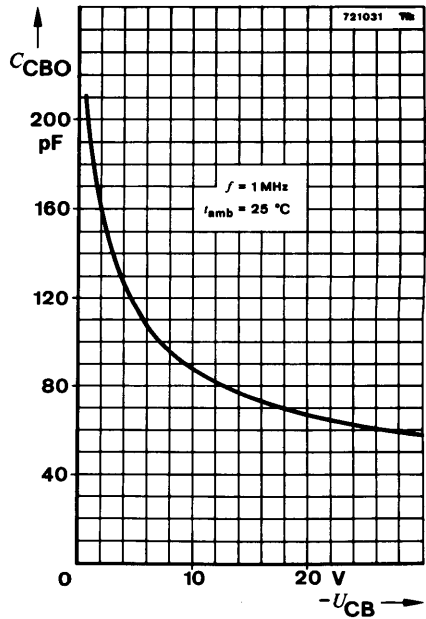
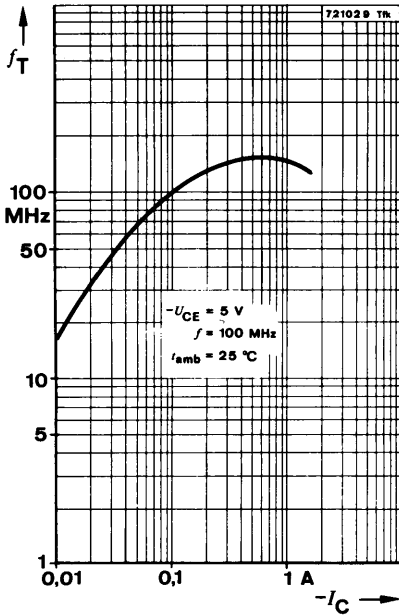
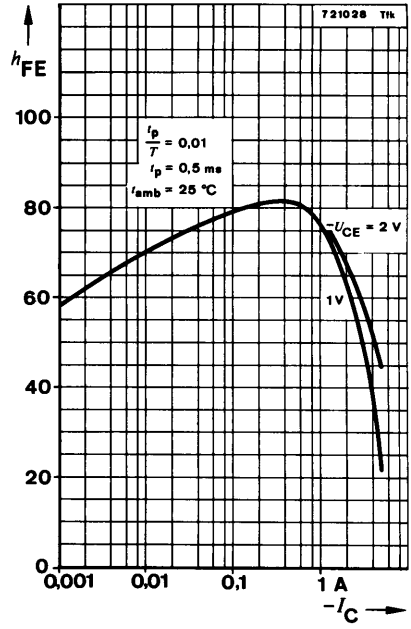
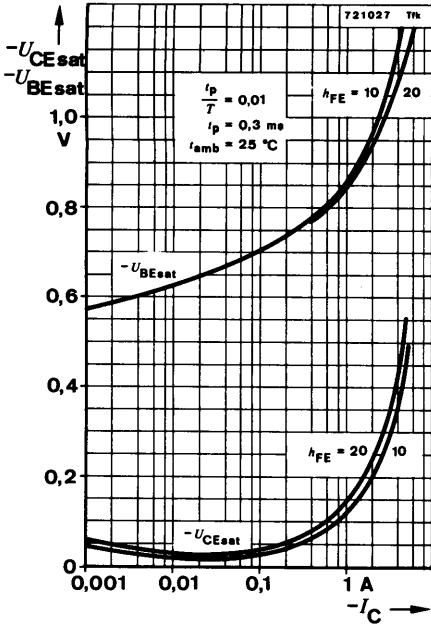
Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75 860

BSS 46 Meßschaltung für: t_{on} , t_{off}
 Test circuit for:



BSS 44 · BSS 46





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: Hochstromschalter, Relaisstreiber, Leistungsverstärker, Strom bis 5 A

Applications: High current switches, relay drivers, and power amplifiers, current up to 5 A

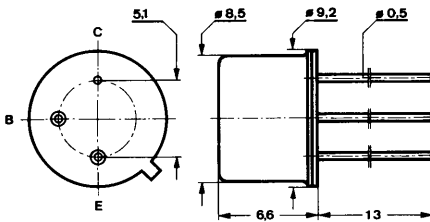
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 5 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 5 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



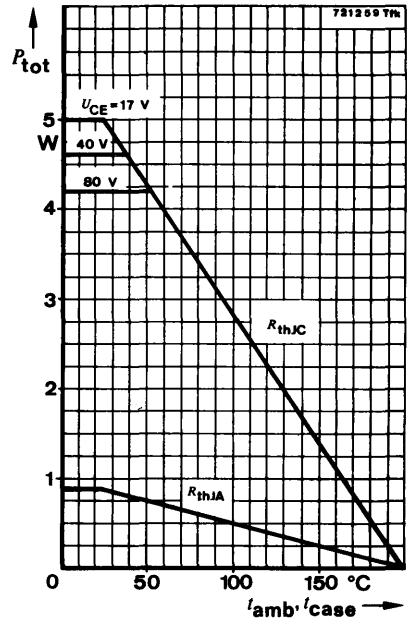
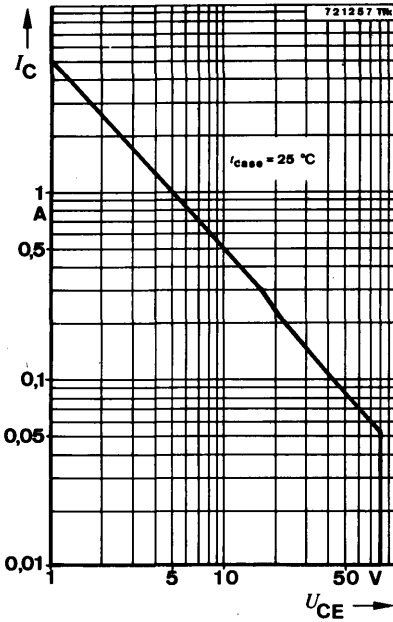
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	85	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	5	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	870	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150	$^\circ\text{C}$

BSS 45



Wärmewiderstände Thermal resistances

- Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
- Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			200 °C/W
R_{thJC}			35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 60\text{ V}$

$U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^*)$	500	nA
$I_{CBO}^*)$	500	µA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

I_{EBO}	100	nA
-----------	-----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 5\text{ mA}$

$U_{(BR)CBO}^*)$	85	V
------------------	----	---

*) AQL = 0,65%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 100 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	80		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	6		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 5 \text{ A}, I_B = 500 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$	0,65	1,4	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 5 \text{ A}, I_B = 500 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{*)1)}$	1,3	1,6	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$ $I_C = 2 \text{ A}$	$h_{FE}^{1)}$ $h_{FE}^{*)1)}$	25 30	82 80	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}	53	120	pF
Emitter-Basis-Kapazität <i>Emitter-base capacitance</i> $U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{EBO}	550		pF

Schaltzeiten Switching characteristics

$$I_C = 1 \text{ A}, I_{B1} = -I_{B2} 50 \text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

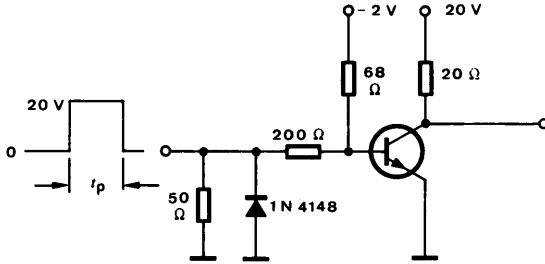
Einschaltzeit <i>Turn-on time</i>	$t_{on}^{2)}$	0,3		μs
Ausschaltzeit <i>Turn-off time</i>	$t_{off}^{2)}$	1		μs

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ ²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BSS 45

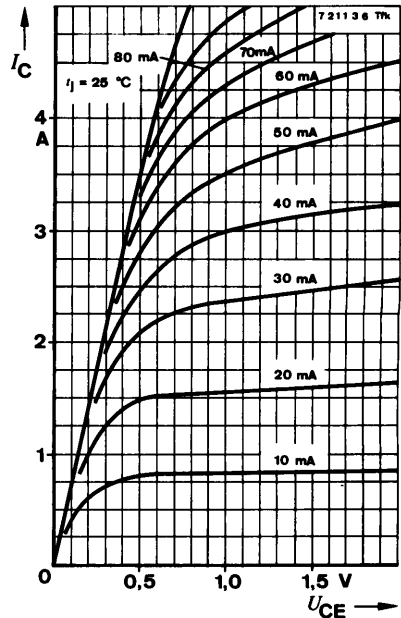
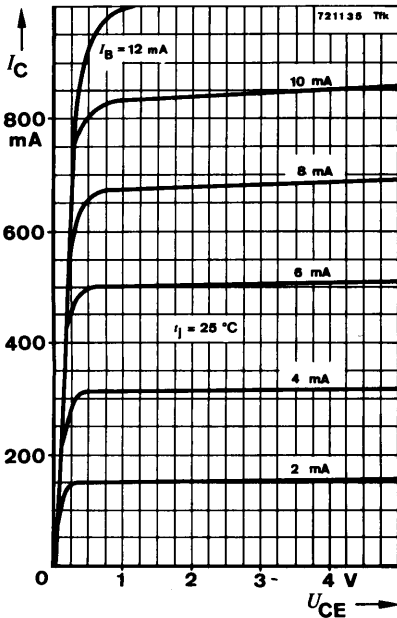
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 15 \text{ ns}$
 $\frac{I_p}{I} = 0.01$
 $t_p = 10 \mu\text{s}$

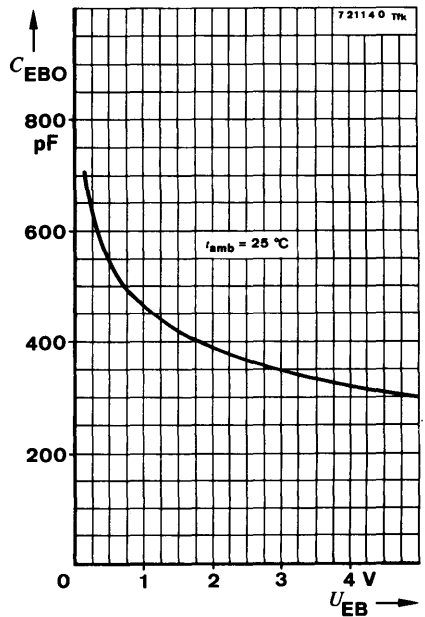
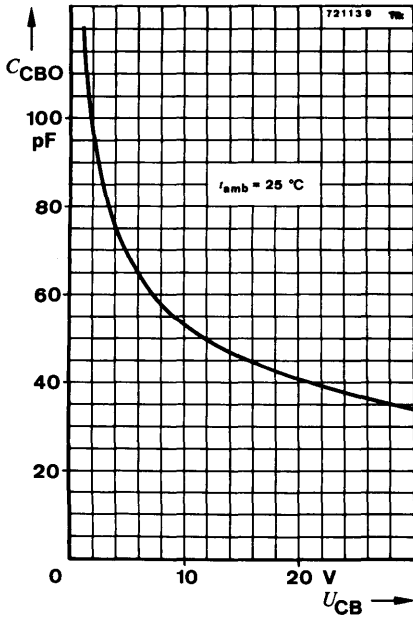
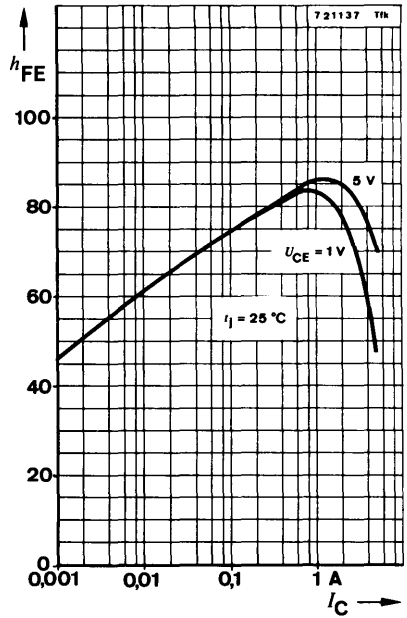
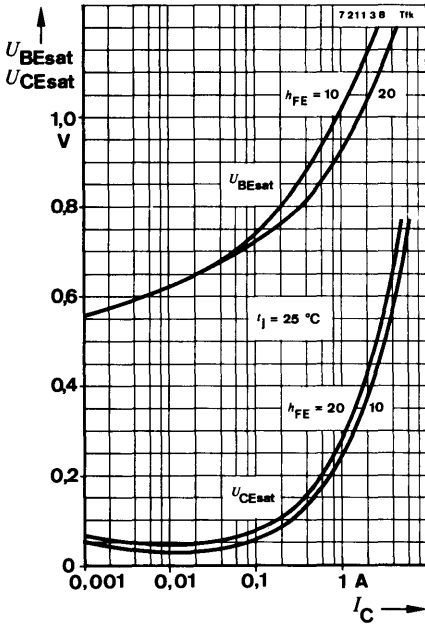
751255



Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

Meßschaltung für:
 Test circuit for: t_{on} , t_{off}





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Verstärker und schnelle Schalter

Applications: Amplifier and high speed switches

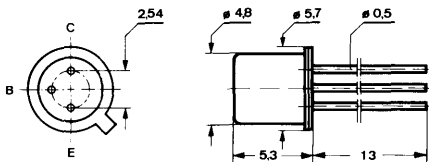
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung

Features:

- High reverse voltage
- High current gain

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	140	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	1,8	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSS 59

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}		350	°C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}		97	°C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{°C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$$U_{CB} = 90\text{ V}$$

$$U_{CB} = 90\text{ V}, t_{amb} = 150\text{°C}$$

$$I_{CBO}^{*)}$$

$$I_{CBO}^{**)}$$

10 nA

10 μ A

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$$U_{EB} = 5\text{ V}$$

$$I_{EBO}^{*)}$$

10 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$$I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$$

$$U_{(BR)CBO}^{*)} 140$$

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$$I_C = 30\text{ mA}$$

$$U_{(BR)CEO}^{*)1)} 80$$

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$$I_E = 100\text{ }\mu\text{A}$$

$$U_{(BR)EBO}^{*)} 7$$

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$$I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$$

$$I_C = 500\text{ mA}, I_B = 50\text{ mA}$$

$$U_{CEsat}^{*)1)}$$

$$U_{CEsat}^{*)1)}$$

200 mV

500 mV

Basis-Sättigungsspannung
Base saturation voltage

$$I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$$

$$U_{BEsat}^{*)1)}$$

1,1 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$$

$$I_C = 10\text{ mA}$$

$$I_C = 150\text{ mA}$$

$$I_C = 150\text{ mA}, t_{case} = -55\text{°C}$$

$$I_C = 500\text{ mA}$$

$$I_C = 1\text{ A}$$

$$h_{FE}^{1)}$$

$$h_{FE}^{1)}$$

$$h_{FE}^{*)1)}$$

$$h_{FE}^{**)})$$

$$h_{FE}^{1)}$$

$$h_{FE}^{1)}$$

50

90

100

40

50

15

300

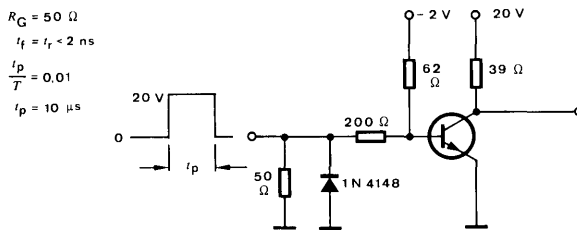
*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

	Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$			
Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$	f_T	100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}	12	pF
Kurzschluß-Stromverstärkung Short circuit forward current transfer ratio $U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$	h_{fe}	80	400

Schaltzeiten Switching characteristics

$I_C = 500\text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 50\text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$			
Einschaltzeit Turn-on time	t_{on}	200	ns
Ausschaltzeit Turn-off time	t_{off}	750	ns



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

76 5 6 0

Meßschaltung für: t_{on}, t_{off}
Test circuit for:

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

Besondere Merkmale:

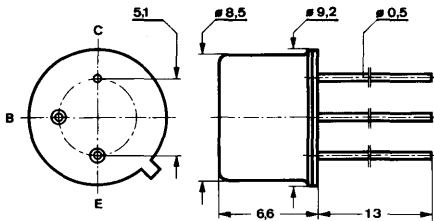
- Verlustleistung 3,2 W
- In Gruppen sortiert

Features:

- Power dissipation 3.2 W
- In groups selected

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

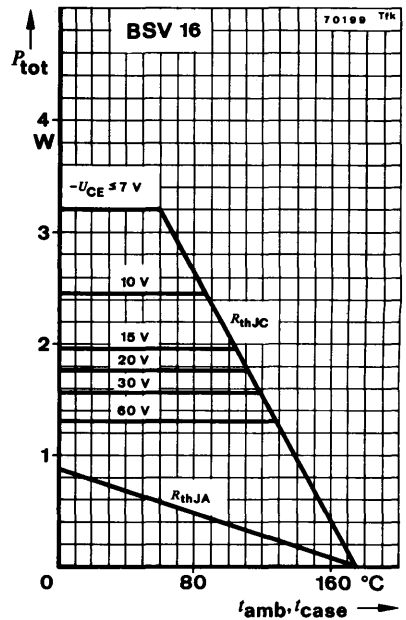
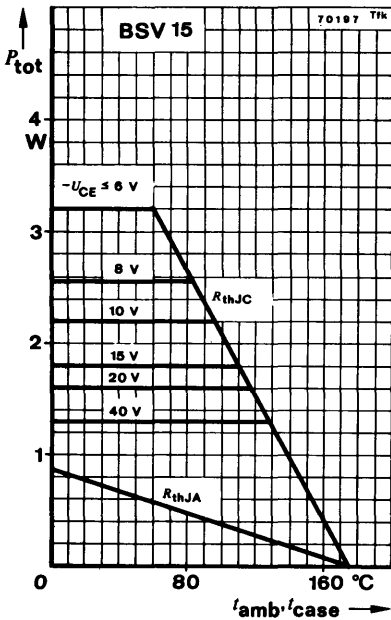
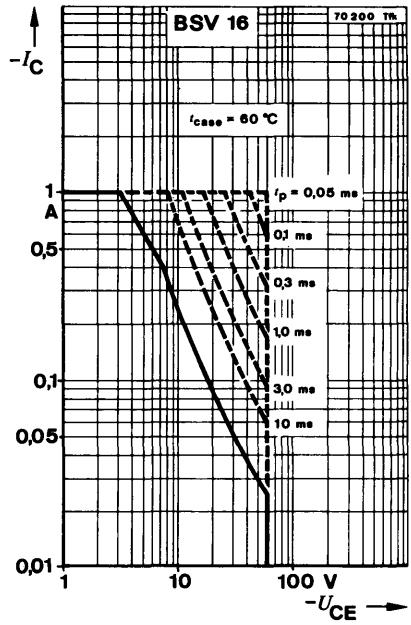
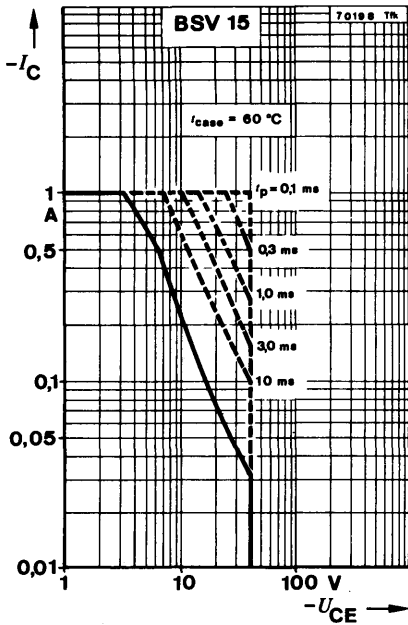
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		BSV 15	BSV 16	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$ $-U_{CES}$	40 40	60 60	V V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$		1	A
Basisstrom Base current	$-I_B$	200		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation	P_{tot} P_{tot}	3,2	3,2	W W
$t_{case} \leq 60^\circ C, -U_{CE} \leq 6 V$ $-U_{CE} \leq 7 V$				
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175		°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +175		°C

BSV 15 · BSV 16



Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			200 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CE} = 40\text{ V}$	BSV 15	$-I_{CES}^*$	100	nA
$-U_{CE} = 40\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$	BSV 15	$-I_{CES}^{**}$	50	μA
$-U_{CE} = 60\text{ V}$	BSV 16	$-I_{CES}^*$	100	nA
$-U_{CE} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$	BSV 16	$-I_{CES}^{**}$	50	μA
$-U_{CE} = 40\text{ V}, -U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100\text{ °C}$	BSV 15	$-I_{CEX}^{**}$	50	μA
$-U_{CE} = 40\text{ V}, -U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100\text{ °C}$	BSV 16	$-I_{CEX}^{**}$	50	μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 4\text{ V}$		$-I_{EBO}$	50	nA
------------------------	--	------------	----	----

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 50\text{ mA}$	BSV 15	$-U_{(BR)CEO}^{*1)}$	40	V
	BSV 16	$-U_{(BR)CEO}^{*1)}$	60	V
$-I_C = 10\text{ μA}$	BSV 15	$-U_{(BR)CES}^*$	40	V
	BSV 16	$-U_{(BR)CES}^*$	60	V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 10\text{ μA}$		$-U_{(BR)EBO}^*$	5	V
-----------------------	--	------------------	---	---

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 25\text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{*1)}$	0,25	1	V
---	--	--------------------	------	---	---

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}$		$-U_{BE}$	0,7	0,85	1,4	V
---	--	-----------	-----	------	-----	---

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BSV 15 · BSV 16

			Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis					
<i>DC forward current transfer ratio</i>					
- $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 0,1 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	h_{FE}	15		
	Gruppe 10 Group	h_{FE}	20		
	Gruppe 16 Group	h_{FE}	30		
- $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	40		100
	Gruppe 10 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	63		160
	Gruppe 16 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	100		250
- $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 500 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	$h_{FE}^{1)}$	20		
	Gruppe 10 Group	$h_{FE}^{1)}$	25		
	Gruppe 16 Group	$h_{FE}^{1)}$	35		

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$- U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$$

f_T

50

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$- U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}

20

30

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$- U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{EBO}

180

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$- I_C = 100 \text{ mA}, -I_{B1} \approx I_{B2} \approx 5 \text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

t_{on}

500

ns

Speicherzeit

Storage time

t_s

500

ns

Abfallzeit

Fall time

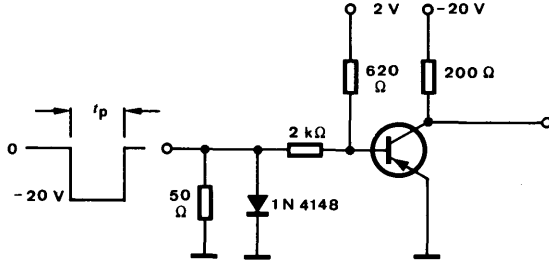
t_f

150

ns

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

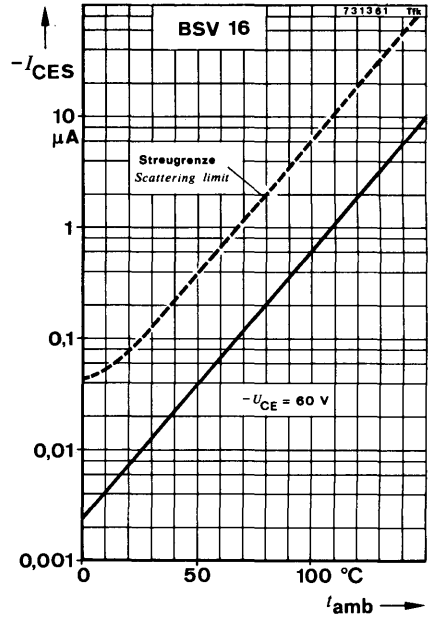
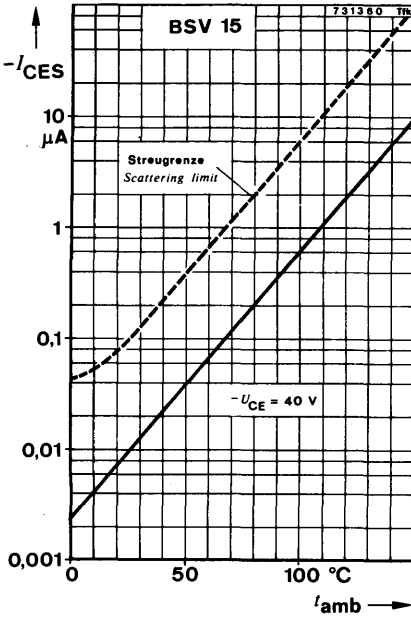
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 15 \text{ ns}$
 $\frac{I_p}{I} = 0,01$
 $t_p = 10 \mu\text{s}$



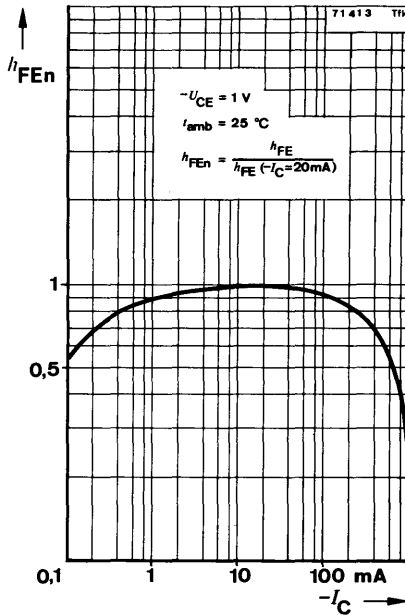
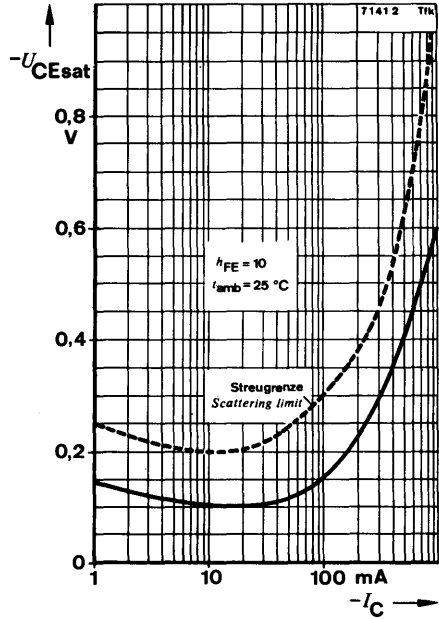
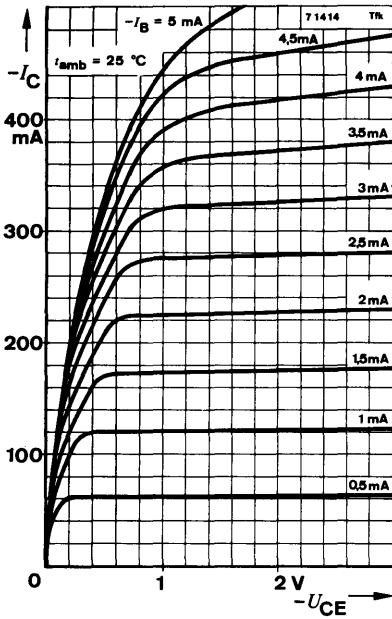
Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

751331

Meßschaltung für:
 Test circuit for: t_{on} , t_f , t_s



BSV 15 · BSV 16



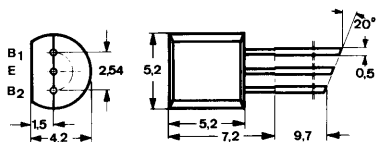


Silizium-Unijunction-Transistor Silicon Unijunction Transistor

Anwendungen: Ansteuerung von Thyristoren

Applications: Thyristor control

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
10 B 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92
Gewicht · Weight
max. 0,4 g

Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings

Interbasisspannung Interbase voltage	$U_{B1B2}^{1)}$	35	V
Emitter-Basis-1-Sperrspannung Emitter-base-one voltage	$-U_{EB1}$	35	V
Emitterstoßstrom Emitter-surge current	I_{ESM}	1,5	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +125	$^\circ\text{C}$

¹⁾ $U_{B2B1} = \sqrt{r_{BB} \cdot P_{tot}}$

BSV 57 B

Kenngrößen Characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emittersperrstrom

Emitter cut-off current

$-U_{EB1} = 30\text{ V}$

$-I_{EB10}^{*)}$

20

nA

Emitter-Sättigungsspannung

Emitter saturation voltage

$U_{B2B1} = 10\text{ V}, I_E = 50\text{ mA}$

U_{EB1sat}

2

3

V

Höckerstrom

Peak point current

$U_{B2B1} = 25$

I_P

6

μA

Talstrom

Valley point current

$U_{B2B1} = 20\text{ V}, R_{B2} = 100\ \Omega$

I_V

4

mA

Interbasiswiderstand

Interbase resistance

$U_{B2B1} = 3\text{ V}, I_E = 0$

$r_{BB}^{*)}$

4,7

9,1

k Ω

Inneres Spannungsverhältnis

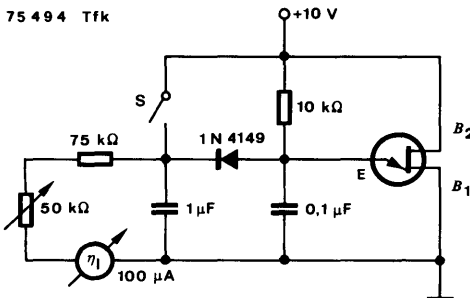
Intrinsic stand-off ratio

$U_{B2B1} = 10\text{ V}$

$\eta_i^{*)1)}$

0,68

0,82



Eichen: S-gedrückt
Calibration with
S-pressed

Meßschaltung für: η_i
Test circuit for:

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

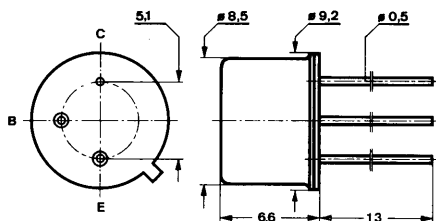


Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Hochstromschalter, Relaisreiber, Leistungsverstärker, Strom bis 3 A

Applications: High current switches, relay drivers, and power amplifiers, current up to 3 A

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



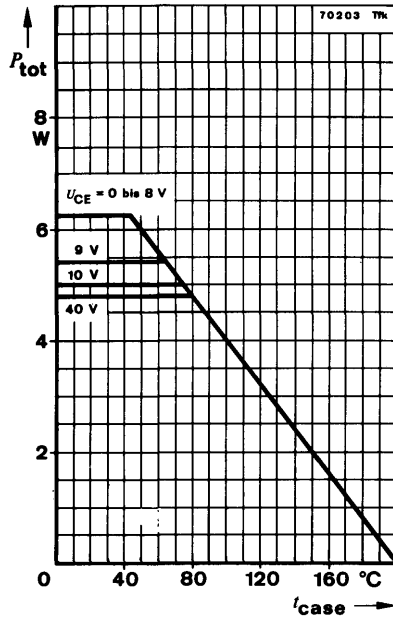
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	45	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	3	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	800	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 8\text{ V}$	P_{tot}	6,2	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSV 60



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

25 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 40\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

100 nA

$U_{CB} = 40\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$I_{CBO}^{**})$

50 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 3\text{ V}$

I_{EBO}

100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 45

V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 300 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	40		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $I_E = 1 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage $I_C = 2 \text{ A}, I_B = 200 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{1)}$	400	900	mV
Basis-Sättigungsspannung Base saturation voltage $I_C = 2 \text{ A}, I_B = 200 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{1)}$		1,3	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}$	h_{FE}	25	40	
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}$	h_{FE}	40	70	
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 2 \text{ A}$	$h_{FE}^{*)}$	50	80	150

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	50		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		75	pF

Schaltzeiten Switching characteristics

$$I_C = 1 \text{ A}, I_{B1} = -I_{B2} = 50 \text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

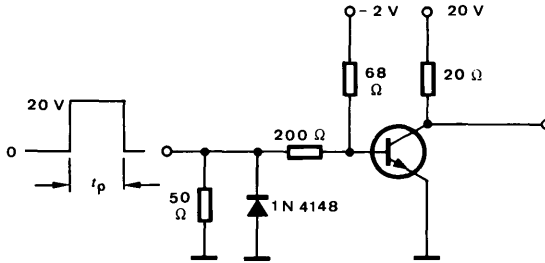
Einschaltzeit Turn-on time	$t_{on}^{2)}$		500	ns
Ausschaltzeit Turn-off time	$t_{off}^{2)}$		1	μs

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BSV 60

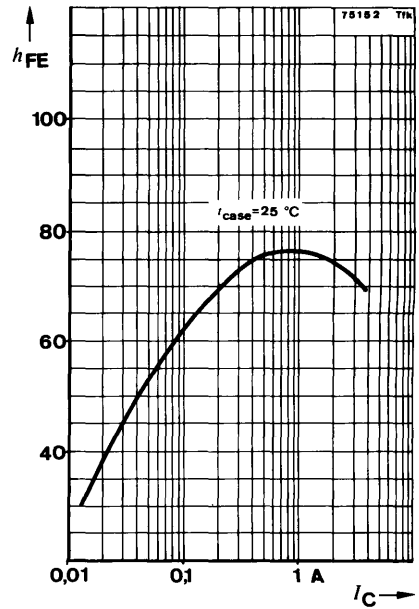
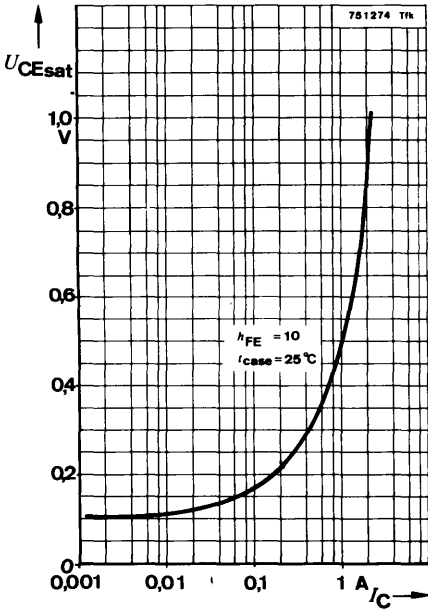
$R_C = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 15 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0.01$
 $t_p = 10 \mu\text{s}$



Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

751255

Meßschaltung für:
 Test circuit for: t_{on} t_{off}





BSV 69

siehe Seite 361
see page 361





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: Schalter

Applications: Switches

Besondere Merkmale:

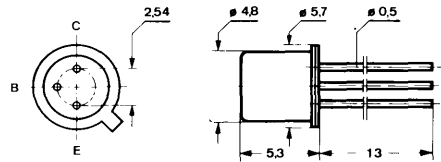
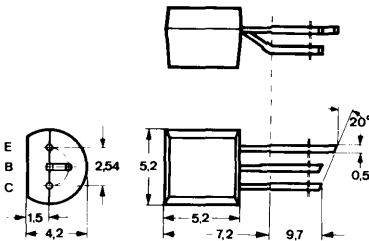
- In Gruppen sortiert

Features:

- In groups selected

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



BSW 20

Normgehäuse

Case

10 A 3 DIN 41 868

JEDEC TO 92 Z

Gewicht · Weight

max. 0,2 g

BSW 19

Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse

Case

18 A 3 DIN 41 873

JEDEC TO 18

Gewicht · Weight

max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	35	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	BSW 19	P_{tot}	300 mW
$t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$	BSW 20	P_{tot}	300 mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	BSW 19	t_j	175 °C
	BSW 20	t_j	150 °C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	BSW 19	t_{stg}	-55 ... +175 °C
	BSW 20	t_{stg}	-55 ... +150 °C

BSW 19 · BSW 20

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	BSW 19 BSW 20	R_{thJA} R_{thJA}		500 °C/W 330 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{°C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current - $U_{CB} = 25\text{ V}$		$-I_{CBO}^*)$		20	nA
Emitterreststrom Emitter cut-off current - $U_{EB} = 5\text{ V}$		$-I_{EBO}$		50	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage - $I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$		$-U_{(BR)CBO}^*)$	35		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage - $I_C = 10\text{ mA}$		$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	30		V
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage - $I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,3\text{ mA}$		$-U_{CEsat}^*)$		180	mV
- $I_C = 50\text{ mA}$, $-I_B = 1,65\text{ mA}$		$-U_{CEsat}^1)$		300	mV
Basis-Sättigungsspannung Base saturation voltage - $I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,3\text{ mA}$		$-U_{BEsat}^*)$		780	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio - $U_{CE} = 1\text{ V}$, $-I_C = 10\text{ mA}$	Gruppe VI Group	$h_{FE}^*)$	40		120
	Gruppe A Group	$h_{FE}^*)$	100		300
- $U_{CE} = 1\text{ V}$, $-I_C = 50\text{ mA}$		$h_{FE}^*)$	50		

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{°C}$

Transitfrequenz Gain bandwidth product - $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 10\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$		f_T	150		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 0,47\text{ MHz}$		C_{CBO}		7	pF

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Schaltzeiten Switching characteristics

Min. Typ. Max.

$$-I_C = 10 \text{ mA}, -I_{B1} = I_{B2} = 1 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

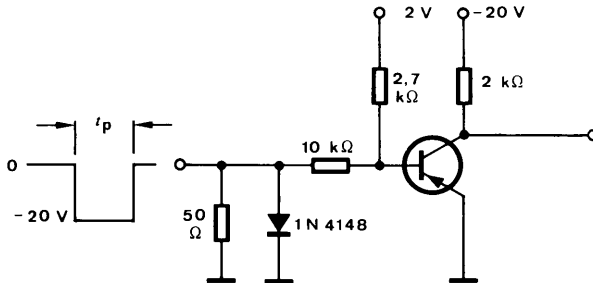
Einschaltzeit Turn-on time	t_{on}	150	ns
Ausschaltzeit Turn-off time	t_{off}	800	ns
Speicher-Zeitkonstante Storage time constant	τ_s	1	μs

$$R_G = 50 \ \Omega$$

$$t_f = t_r < 2 \text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0.01$$

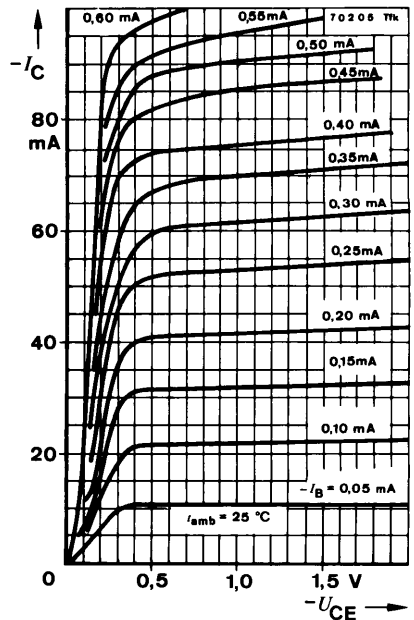
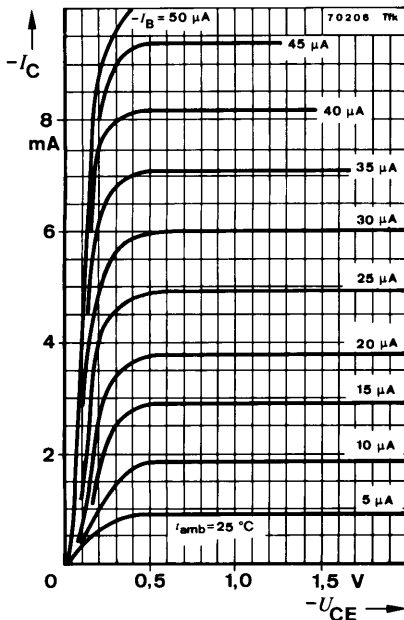
$$t_p = 1 \ \mu\text{s}$$



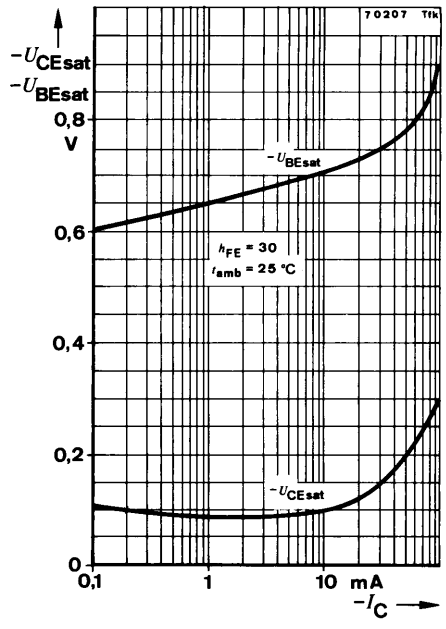
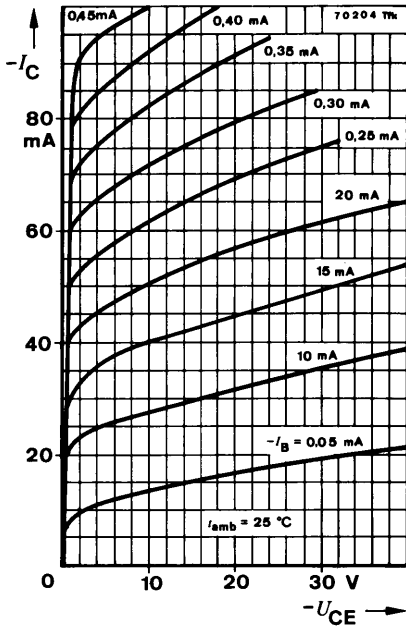
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75558

Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$



BSW 19 · BSW 20





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

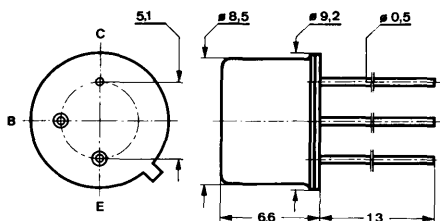
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Spezifiziertes h_{FE} im Bereich von $I_C = 1 \text{ mA}$ bis 1 A
- In Gruppen sortiert

Features:

- High reverse voltage
- Specified h_{FE} in the range of $I_C = 1 \text{ mA}$ up to 1 A
- In groups selected

Abmessungen in mm Dimensions in mm

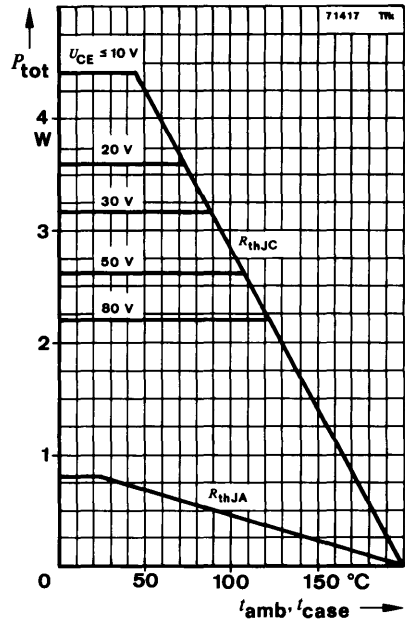
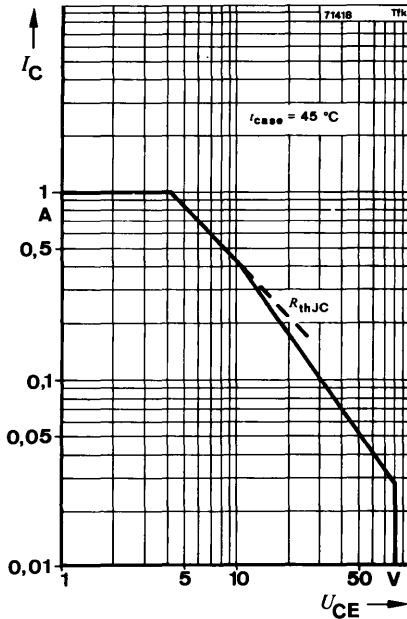


Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	100	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	790	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 10 \text{ V}$	P_{tot}	4,4	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

220 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 60\text{ V}$

$U_{CB} = 60\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^*)$

30 nA

$I_{CBO}^{**})$

30 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\text{ μA}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 100

V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung					
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
$I_C = 30 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	80			V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung					
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	7			V
Kollektor-Sättigungsspannung					
<i>Collector saturation voltage</i>					
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$		200	400	mV
$I_C = 1 \text{ A}, I_B = 100 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^1)$		300	750	mV
Basis-Sättigungsspannung					
<i>Base saturation voltage</i>					
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{*)1)}$			1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis					
<i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	h_{FE}	20		
	Gruppe 10 Group	h_{FE}	30		
	Gruppe 16 Group	h_{FE}	40		
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	h_{FE}	30		
	Gruppe 10 Group	h_{FE}	40		
	Gruppe 16 Group	h_{FE}	50		
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	40		100
	Gruppe 10 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	63		160
	Gruppe 16 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	100		250
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$	Gruppe 6 Group	$h_{FE}^1)$	20		
	Gruppe 10 Group	$h_{FE}^1)$	30		
	Gruppe 16 Group	$h_{FE}^1)$	40		

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BSW 39

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$$

f_T

50

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$$

C_{CBO}

20

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$I_C \approx 500\text{ mA}, I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 50\text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

$t_{on}^{2)}$

50

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

$t_{off}^{2)}$

300

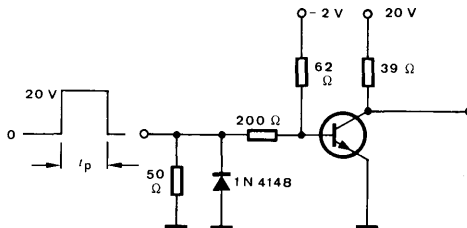
ns

$$R_G = 50\ \Omega$$

$$t_f = t_r < 2\text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0.01$$

$$t_p = 10\ \mu\text{s}$$



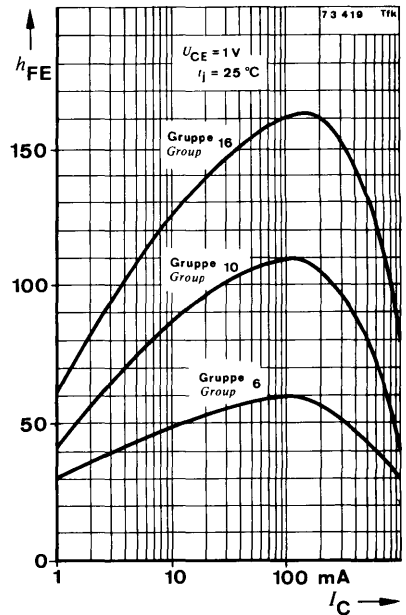
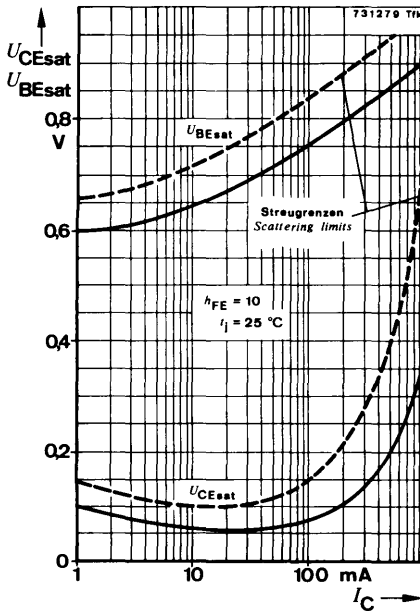
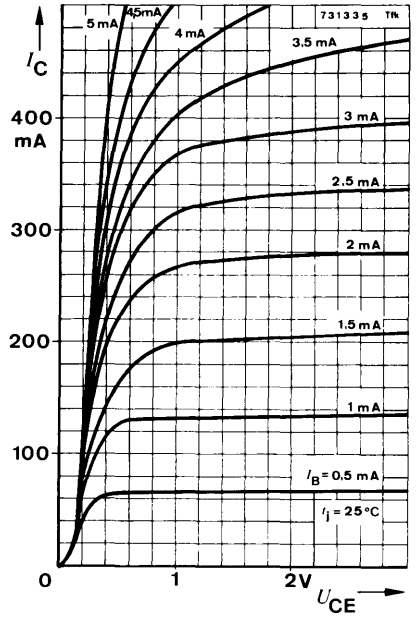
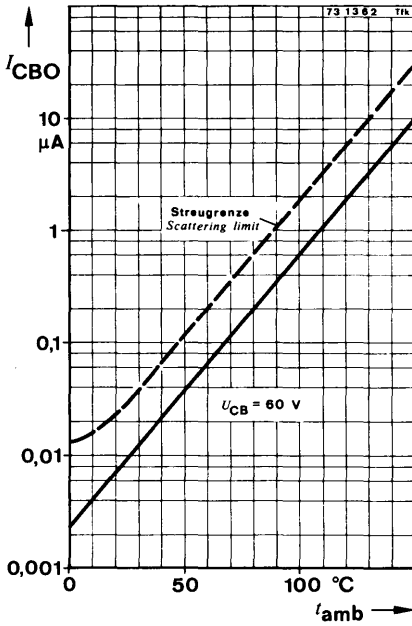
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

76 5 6 0

Meßschaltung für:

Test circuit for: t_{on} , t_{off}

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon PNP Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

Besondere Merkmale:

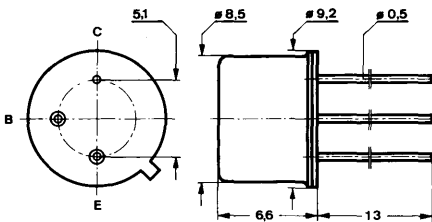
- Hohe Sperrspannung
- Spezifiziertes h_{FE} im Bereich von $I_C = 1 \text{ mA}$ bis 1 A
- In Gruppen sortiert

Features:

- High reverse voltage
- Specified h_{FE} in the range of $I_C = 1 \text{ mA}$ up to 1 A
- In groups selected

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

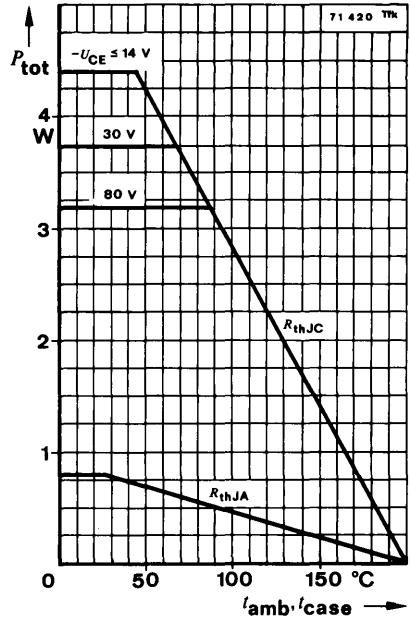
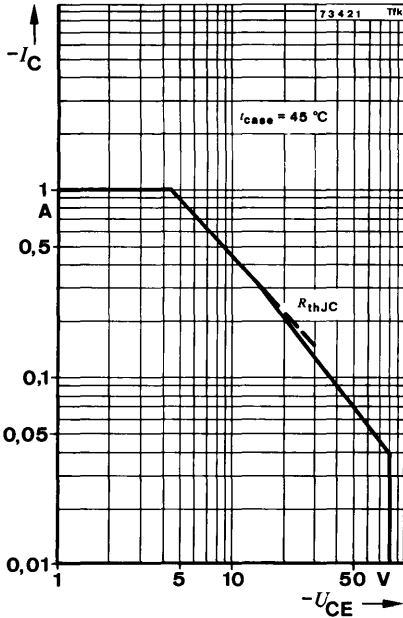
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	100	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	7	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	790	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, -U_{CE} \leq 14 \text{ V}$	P_{tot}	4,4	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSW 40



Wärmewiderstände Thermal resistances

- Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
- Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			220 °C/W
R_{thJC}			35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

- $-U_{CB} = 60\text{ V}$
- $-U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$-I_{CBO}^*)$	30	nA
$-I_{CBO}^{**})$	30	μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

- $-I_C = 100\ \mu\text{A}$

$-U_{(BR)CBO}^*)$	100	V
-------------------	-----	---

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
- $I_C = 30 \text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	80			V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
- $I_E = 100 \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}^{*)}$	7			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>					
- $I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}^{*)1)}$		200	400	mV
- $I_C = 1 \text{ A}, -I_B = 100 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}^1)$		300	750	mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>					
- $I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$	$-U_{BEsat}^{*)1)}$			1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	h_{FE}	20		
	Gruppe 10 Group	h_{FE}	30		
	Gruppe 16 Group	h_{FE}	40		
	Gruppe 25 Group	h_{FE}	50		
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	h_{FE}	30		
	Gruppe 10 Group	h_{FE}	40		
	Gruppe 16 Group	h_{FE}	50		
	Gruppe 25 Group	h_{FE}	60		
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	40	100	
	Gruppe 10 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	63	160	
	Gruppe 16 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	100	250	
	Gruppe 25 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	160	400	
- $U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ A}$	Gruppe 6 Group	$h_{FE}^1)$	20		
	Gruppe 10 Group	$h_{FE}^1)$	30		
	Gruppe 16 Group	$h_{FE}^1)$	40		
	Gruppe 25 Group	$h_{FE}^1)$	50		

*) AQL = 0,65%,

1) $\frac{I_p}{I} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BSW 40

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$$

 f_T

50

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$$

 C_{CBO}

20

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$-I_C \approx 500\text{ mA}, -I_{B1} \approx I_{B2} 50\text{ mA}, t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

 $t_{on}^{1)}$

50

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

 $t_{off}^{1)}$

300

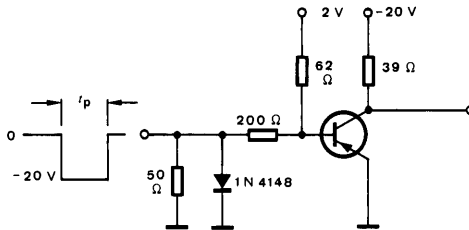
ns

$$R_G = 50\ \Omega$$

$$t_f = t_r < 20\text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

$$t_p = 10\ \mu\text{s}$$



Oszilloskop:

Oscilloscope:

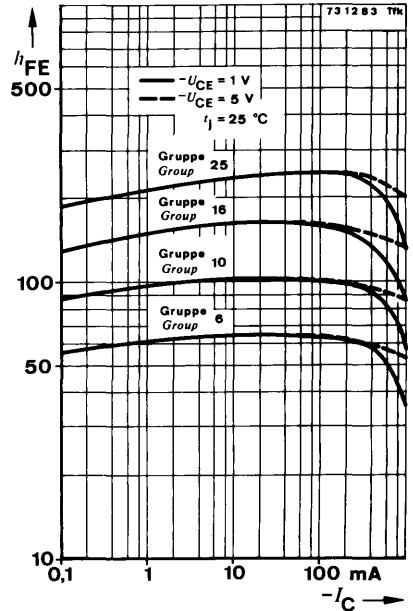
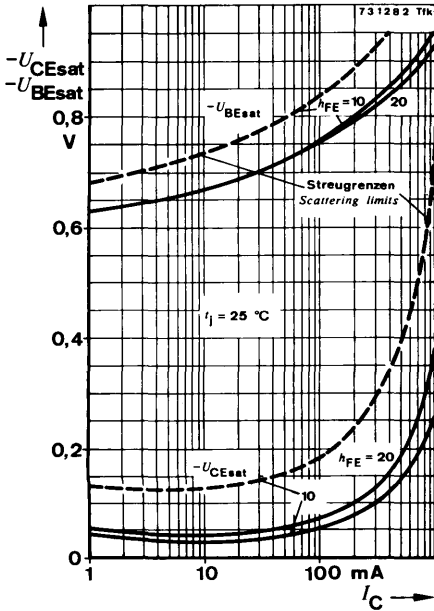
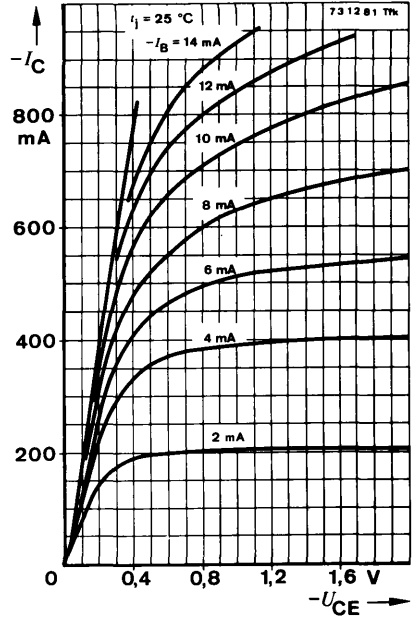
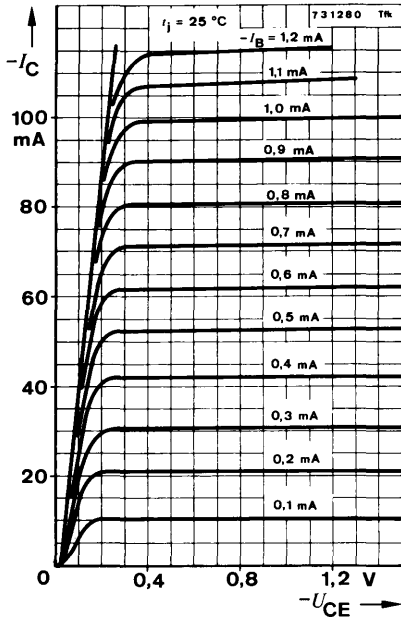
$R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

75 498

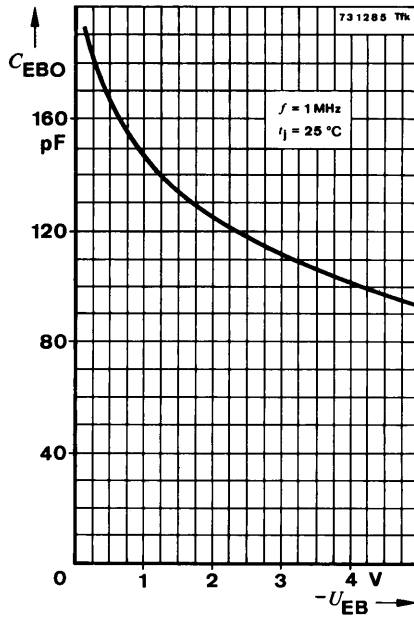
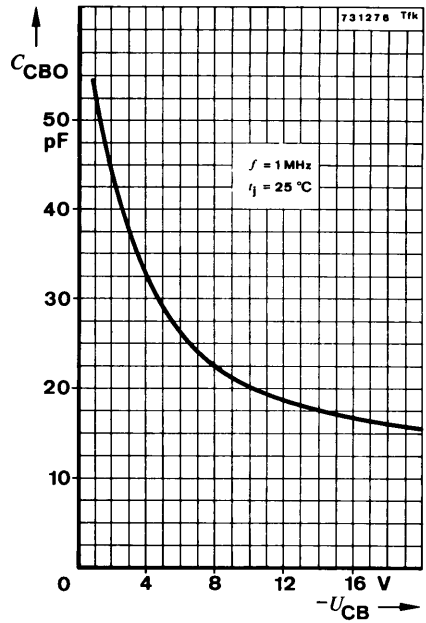
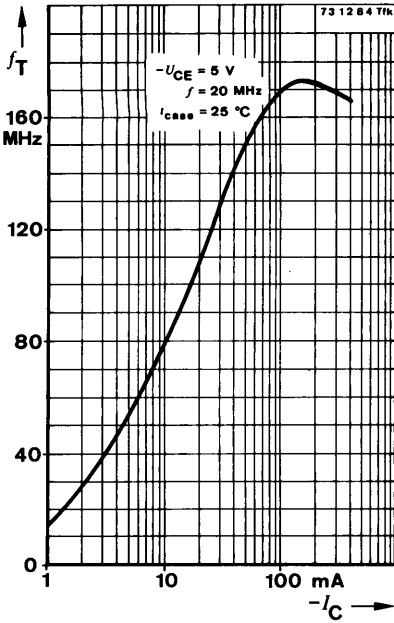
Meßschaltung für:

Test circuit for: t_{on} , t_{off}

¹⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit



BSW 40



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: Schalter

Applications: Switches

Besondere Merkmale:

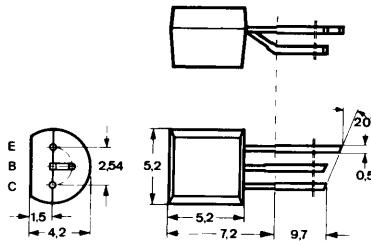
- Hohe Stromverstärkung
- In Gruppen sortiert

Features:

- High current gain
- In groups selected

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	35	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BSW 89

Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{°C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$ 50 nA

$U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 100\text{°C}$

$I_{CBO}^{**})$ 10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 35 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 30 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 100\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}^*)$ 5 V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 0,33\text{ mA}$

$U_{CEsat}^*)$ 200 mV

$I_C = 50\text{ mA}$, $I_B = 1,65\text{ mA}$

$U_{CEsat}^1)$ 300 mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 0,3\text{ mA}$

$U_{BEsat}^*)$ 750 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 1\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$

**Gruppe A
Group**

$h_{FE}^*)$ 100 300

**Gruppe B
Group**

$h_{FE}^*)$ 250 750

$U_{CE} = 1\text{ V}$, $I_C = 50\text{ mA}$

$h_{FE}^1)$ 75

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25\text{°C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$

f_T 200 MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$

C_{CBO} 5 pF

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Schaltzeiten Switching characteristics

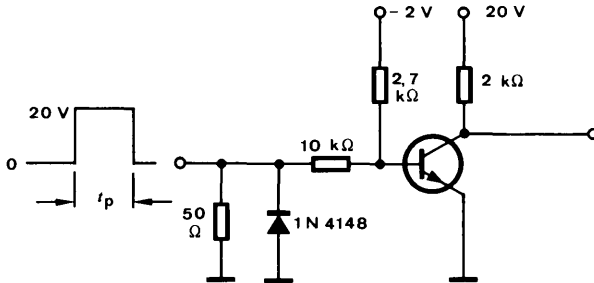
Min. Typ. Max.

$$I_C = 10 \text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit
Turn-on time t_{on} 150 ns

Ausschaltzeit
Turn-off time t_{off} 800 ns

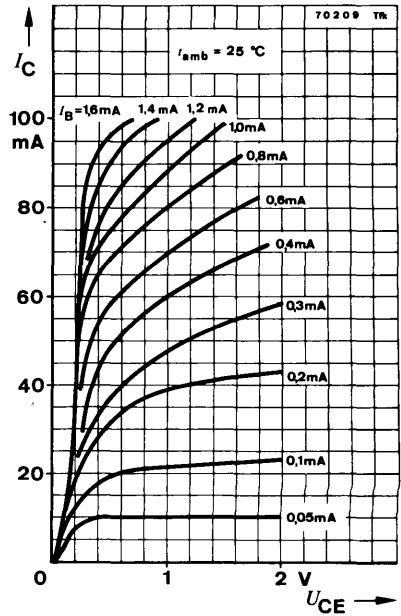
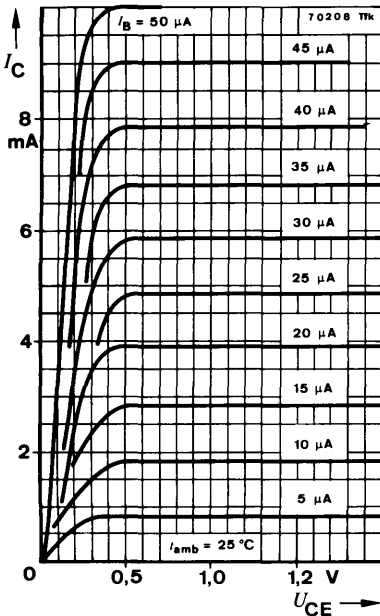
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 2 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 1 \mu\text{s}$



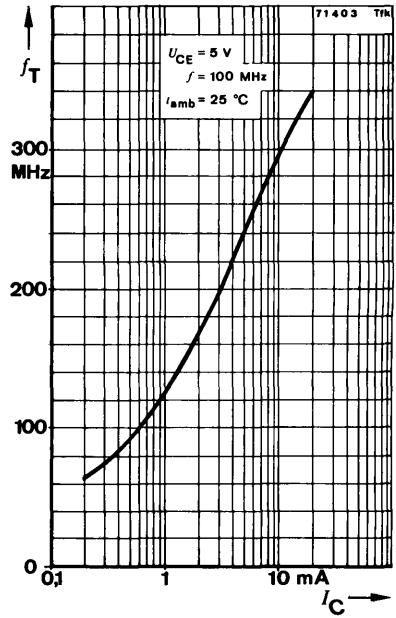
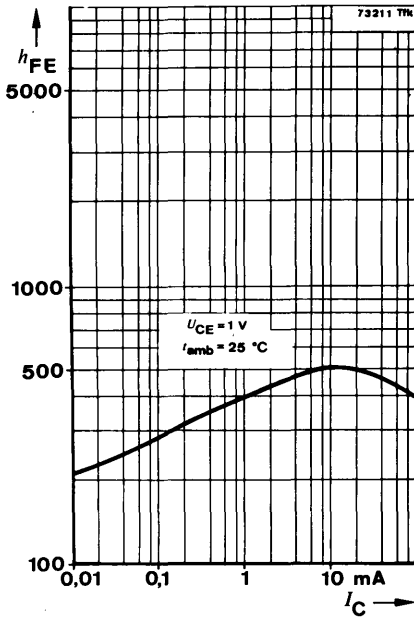
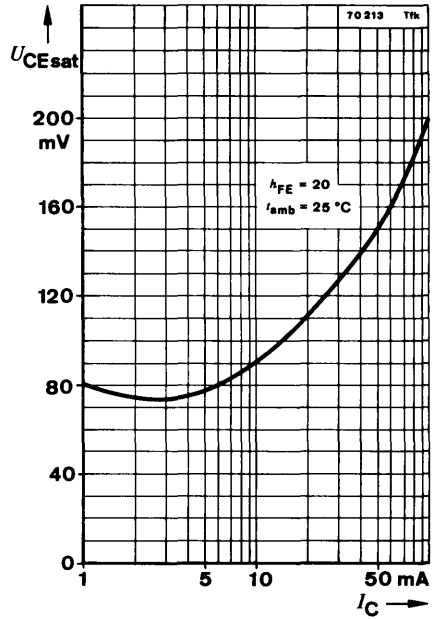
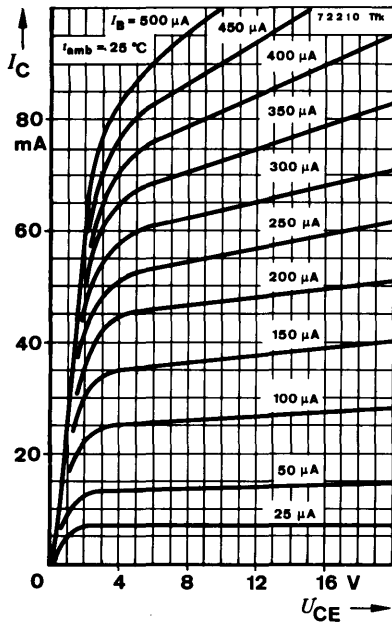
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75483

Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$



BSW 89



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: Schalter

Applications: Switches

Besondere Merkmale:

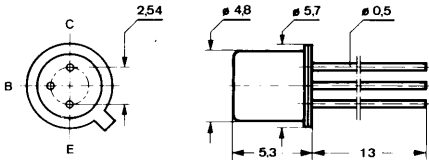
- Hohe Stromverstärkung
- In Gruppen sortiert

Features:

- High current gain
- In groups selected

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	35	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	100	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	870	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +175	$^\circ\text{C}$

BSX 38

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			450 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			150 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$$U_{CB} = 20\text{ V}$$

$$U_{CB} = 20\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$$

$$I_{CBO}^*)$$

$$I_{CBO}^{**})$$

15

15

nA

µA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$$U_{EB} = 3\text{ V}$$

$$I_{EBO}^*)$$

50

nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$$I_C = 100\text{ µA}$$

$$U_{(BR)CBO}^*)$$

35

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$$I_C = 2\text{ mA}$$

$$U_{(BR)CEO}^*)$$

30

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$$I_E = 100\text{ µA}$$

$$U_{(BR)EBO}^*)$$

5

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$$I_C = 10\text{ mA}, I_B = 0,3\text{ mA}$$

$$I_C = 50\text{ mA}, I_B = 1,65\text{ mA}$$

$$U_{CEsat}^*)$$

$$U_{CEsat}$$

200

300

mV

mV

Basis-Sättigungsspannung
Base saturation voltage

$$I_C = 10\text{ mA}, I_B = 0,3\text{ mA}$$

$$U_{BEsat}^*)$$

750

mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$$

**Gruppe A
Group**

$$h_{FE}^*)$$

100

300

**Gruppe B
Group**

$$h_{FE}^*)$$

250

750

$$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}$$

$$h_{FE}$$

75

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

 f_{T}

200

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, f = 100 \text{ MHz}$$

 C_{CBO}

5

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}, I_{\text{B1}} = -I_{\text{B2}} = 1 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

 t_{on}

150

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

 t_{off}

800

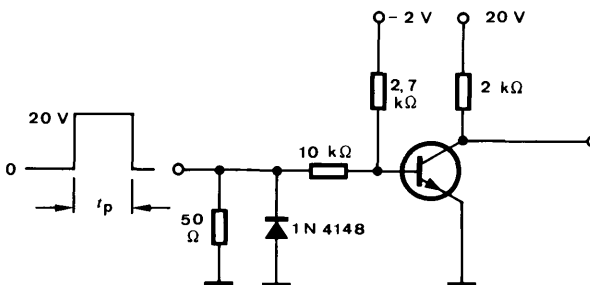
ns

$$R_{\text{G}} = 50 \ \Omega$$

$$t_{\text{f}} = t_{\text{r}} < 2 \text{ ns}$$

$$\frac{t_{\text{p}}}{T} = 0,01$$

$$t_{\text{p}} = 1 \ \mu\text{s}$$



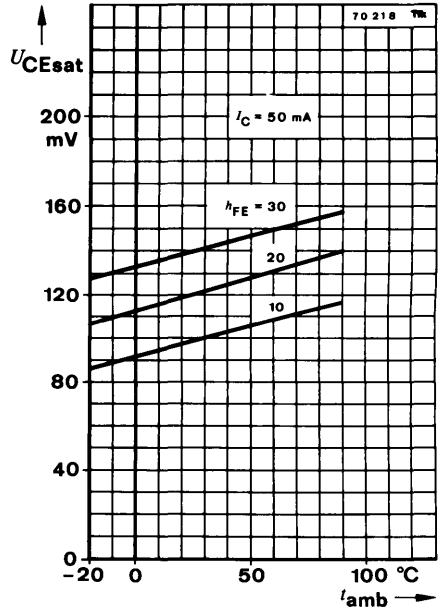
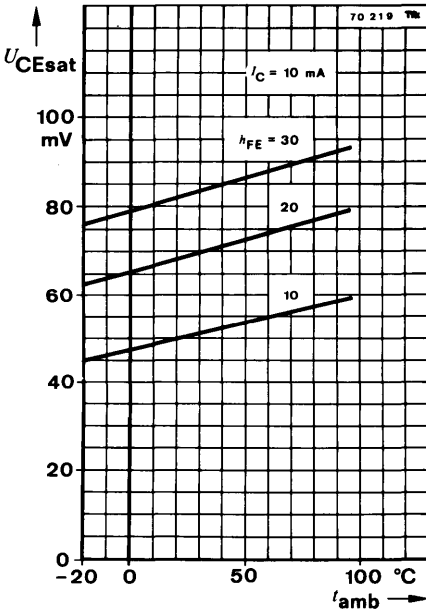
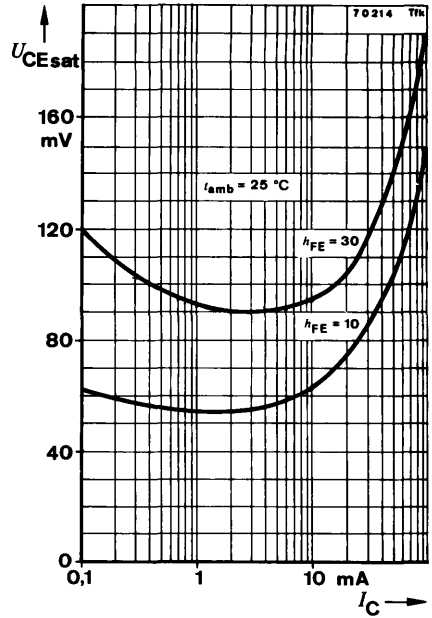
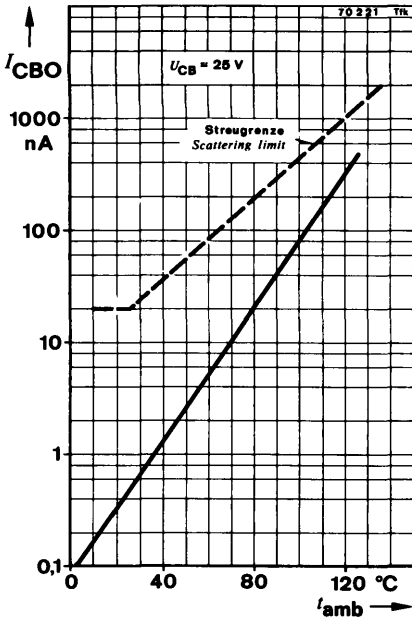
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

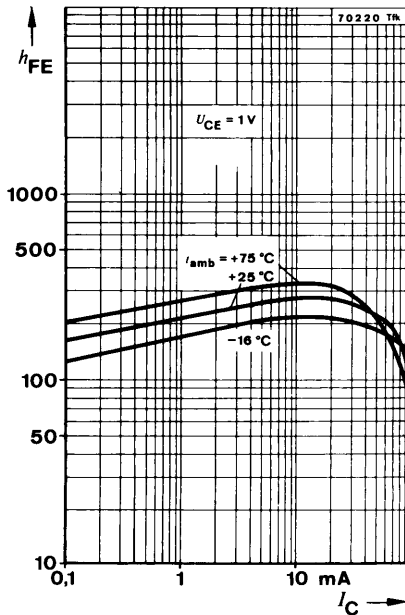
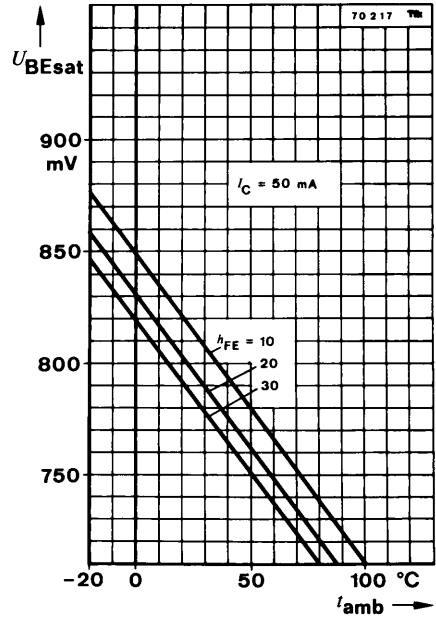
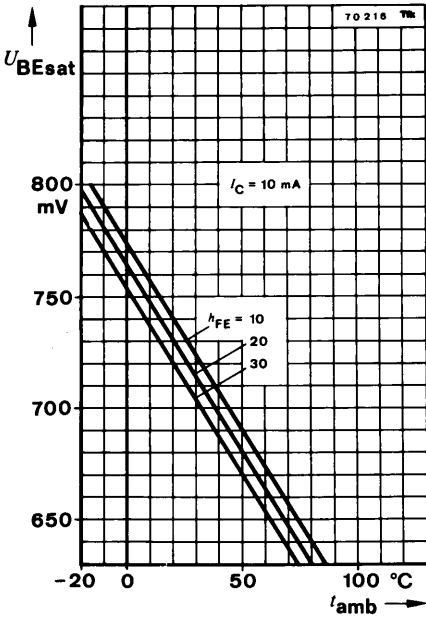
75483

Meßschaltung für:

Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$

BSX 38





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

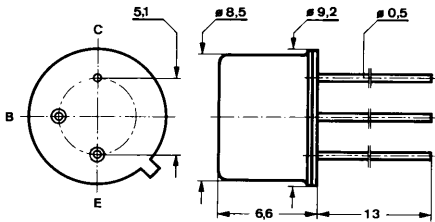
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 5 W
- In Gruppen sortiert

Features:

- Power dissipation 5 W
- In groups selected

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

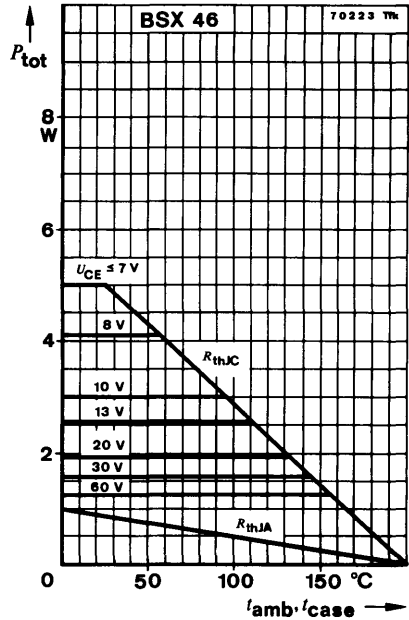
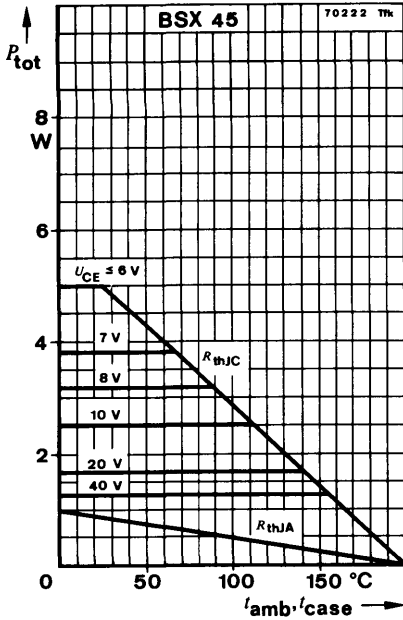
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BSX 45	BSX 46	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO} U_{CES}	40 80	60 100	V V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C		1	A
Basisstrom Base current	I_B		200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation	P_{tot} P_{tot}	5		W W
$t_{case} \leq 25^\circ C, U_{CE} \leq 6 V$ $t_{case} \leq 25^\circ C, U_{CE} \leq 7 V$			5	W W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		200	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-65 ... +200	°C

BSX 45 · BSX 46



Wärmewiderstände Thermal resistances

- Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
- Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			200 °C/W
R_{thJC}			35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 60\text{ V}$

$U_{CE} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$U_{CE} = 60\text{ V}, U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$

$I_{CES}^*)$	30	nA
$I_{CES}^{**})$	10	μA
$I_{CEX}^{**})$	50	μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

I_{EBO}	10	nA
-----------	----	----

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 50 \text{ mA}$	BSX 45	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	40	V
	BSX 46	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	60	V
$I_C = 100 \mu\text{A}$	BSX 45	$U_{(BR)CES}^{*)}$	80	V
	BSX 46	$U_{(BR)CES}^{*)}$	100	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 100 \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}^{*)}$	7	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 1 \text{ A}, I_B = 100 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^{1)}$	0,7	1
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$		$U_{BE}^{1)}$	1,3	2
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	h_{FE}	28	
	Gruppe 10 Group	h_{FE}	40	
	Gruppe 16 Group	h_{FE}	90	
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	40	100
	Gruppe 10 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	63	160
	Gruppe 16 Group	$h_{FE}^{*)1)}$	100	250
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	Gruppe 6 Group	$h_{FE}^{1)}$	25	
	Gruppe 10 Group	$h_{FE}^{1)}$	35	
	Gruppe 16 Group	$h_{FE}^{1)}$	60	
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$	Gruppe 6 Group	$h_{FE}^{1)}$	15	
	Gruppe 10 Group	$h_{FE}^{1)}$	20	
	Gruppe 16 Group	$h_{FE}^{1)}$	30	

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BSX 45 · BSX 46

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$				
Transitfrequenz Gain bandwidth product				
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}, f = 10\text{ MHz}$	f_T	50		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance				
$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}		25	pF
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance				
$U_{EB} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{EBO}		80	pF
Rauschmaß Noise figure				
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 100\text{ }\mu\text{A}, R_G = 1\text{ k}\Omega,$ $f = 1\text{ kHz}, \Delta f = 200\text{ Hz}$	F		3,5	dB

Schaltzeiten Switching characteristics

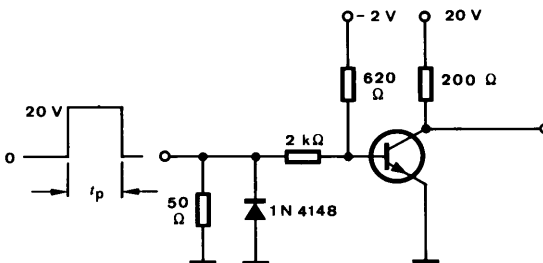
$I_C = 100\text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 5\text{ mA}, t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$				
Einschaltzeit Turn-on time	$t_{on}^{2)}$		200	ns
Ausschaltzeit Turn-off time	$t_{off}^{2)}$		850	ns

$$R_G = 50\ \Omega$$

$$t_f = t_r < 15\text{ ns}$$

$$\frac{i_p}{T} = 0,01$$

$$i_p = 10\ \mu\text{s}$$



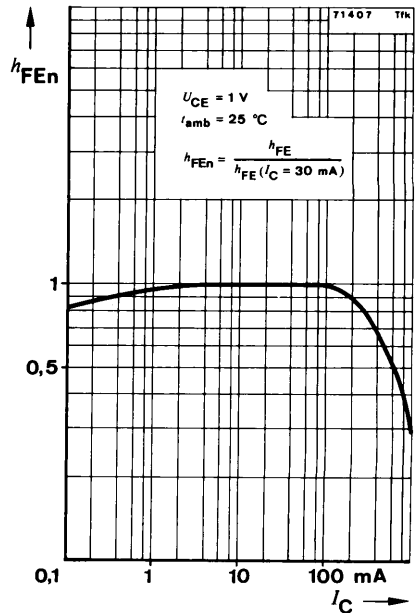
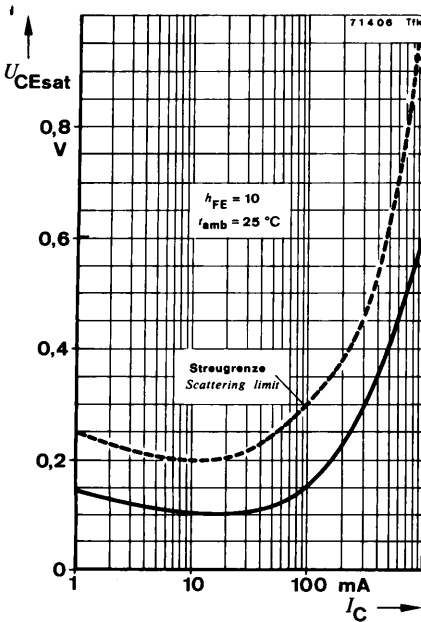
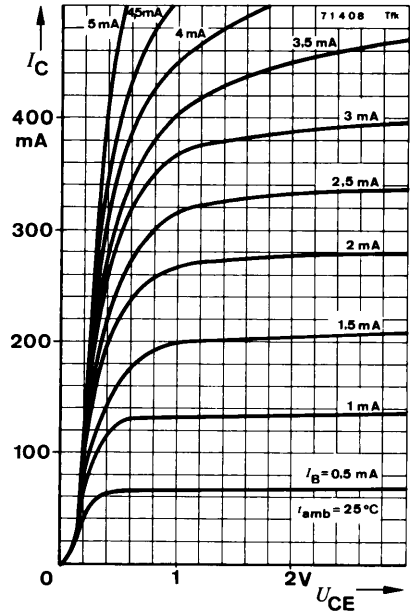
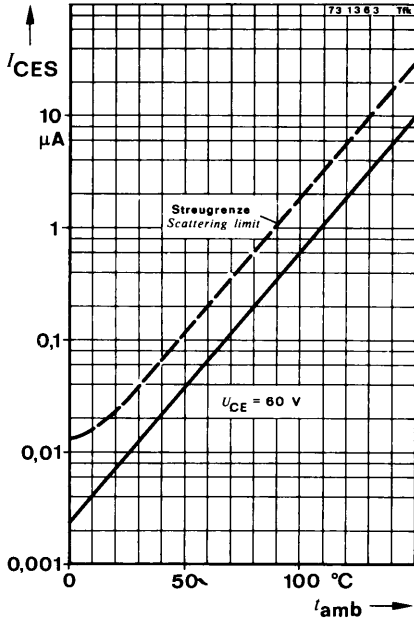
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

75556

Meßschaltung für: t_{on}, t_{off}
Test circuit for:

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BSX 45 · BSX 46





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: Schalter

Applications: Switches

Besondere Merkmale:

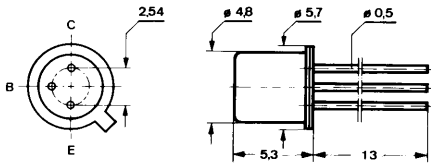
- Hohe Stromverstärkung
- In Gruppen sortiert

Features:

- High current gain
- In groups selected

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	100	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	375	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	1	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSX 79

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}	450	°C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}	150	°C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 25\text{ V}$	$I_{CBO}^*)$	10	nA
$U_{CB} = 25\text{ V}, t_{amb} = 175\text{ °C}$	$I_{CBO}^{**})$	15	μA
$U_{CB} = 45\text{ V}$	I_{CBO}	15	nA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 3\text{ V}$	I_{EBO}	50	nA
-----------------------	-----------	----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\text{ μA}$	$U_{(BR)CBO}^*)$	50	V
-----------------------	------------------	----	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	45	V
----------------------	---------------------	----	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 100\text{ μA}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	5	V
-----------------------	------------------	---	---

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}, I_B = 0,3\text{ mA}$	$U_{CEsat}^*)$	200	mV
$I_C = 50\text{ mA}, I_B = 1,65\text{ mA}$	$U_{CEsat}^*)$	300	mV

Basis-Sättigungsspannung
Base saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}, I_B = 0,3\text{ mA}$	$U_{BEsat}^*)$	750	mV
---	----------------	-----	----

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$	Gruppe A Group	$h_{FE}^*)$	100	300
	Gruppe B Group	$h_{FE}^*)$	250	750
$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}$		$h_{FE}^*)$	50	

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

 f_{T}

200

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, f = 100 \text{ MHz}$$

 C_{CBO}

5

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}, I_{\text{B1}} = -I_{\text{B2}} = 1 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

 $t_{\text{on}}^2)$

150

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

 $t_{\text{off}}^2)$

800

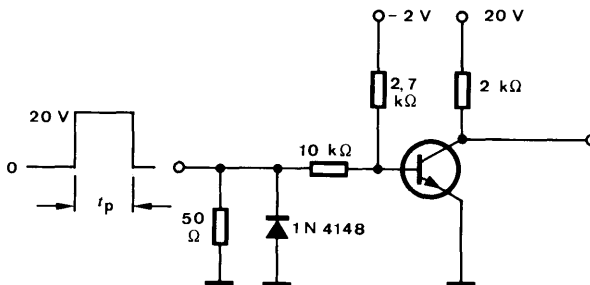
ns

$$R_{\text{G}} = 50 \Omega$$

$$t_{\text{f}} = t_{\text{r}} < 2 \text{ ns}$$

$$\frac{t_{\text{p}}}{T} = 0,01$$

$$t_{\text{p}} = 1 \mu\text{s}$$



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75483

Meßschaltung für:

Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: HF-Verstärker und schnelle Schalter

Applications: RF amplifiers and high speed switches

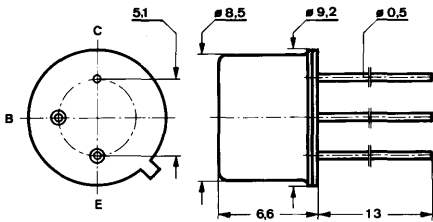
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 3 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 3 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41 873
JEDEC to 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	120	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	500	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	800	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	2,7	W
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	3	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSY 55 · BSY 56

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}	200	°C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}	58	°C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 90\text{ V}$

$U_{CB} = 90\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^*)$

$I_{CBO}^{**})$

10 nA

10 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$

10 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 1\text{ mA}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 120

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 30\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$ 80

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}^*)$ 7

V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$I_C = 150\text{ mA}$, $I_B = 15\text{ mA}$

U_{CEsat}

600 mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$I_C = 150\text{ mA}$, $I_B = 15\text{ mA}$

U_{BEsat}

1,3 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 0,1\text{ mA}$

BSY 55

h_{FE}

20

BSY 56

h_{FE}

35

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$

BSY 55

h_{FE}

60

BSY 56

h_{FE}

120

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$

BSY 55

h_{FE}

35

BSY 56

h_{FE}

75

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 150\text{ mA}$

BSY 55

$h_{FE}^{*)1)}$

40

120

BSY 56

$h_{FE}^{*)1)}$

100

300

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 500\text{ mA}$

BSY 55

$h_{FE}^{1)}$

20

BSY 56

$h_{FE}^{1)}$

35

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{amb} = 25\text{ °C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}, f = 50\text{ MHz}$$

f_T

100

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$$

C_{CBO}

15

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$I_C = 150\text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 15\text{ mA}, R_L = 40\text{ }\Omega,$$

$$t_{amb} = 25\text{ °C}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

t_{on}

100

ns

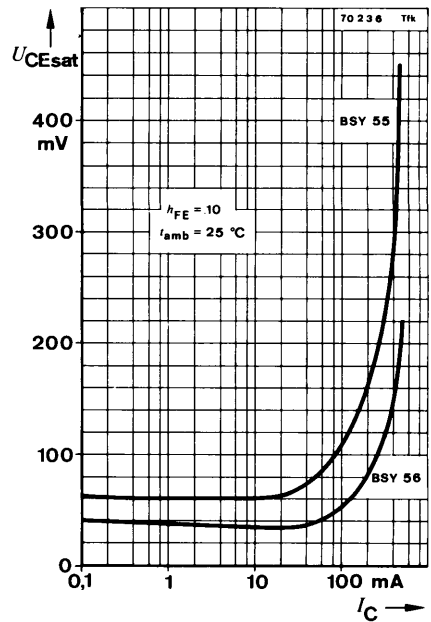
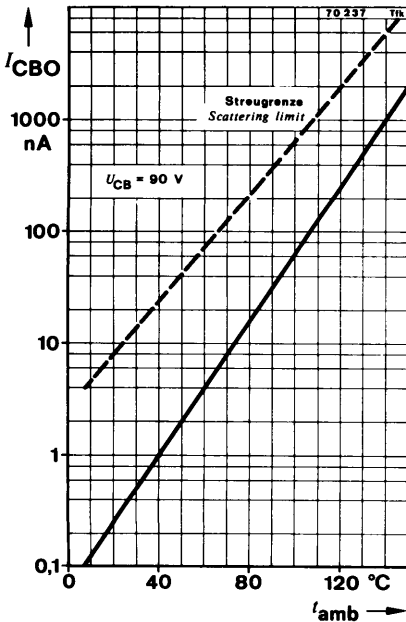
Ausschaltzeit

Turn-off time

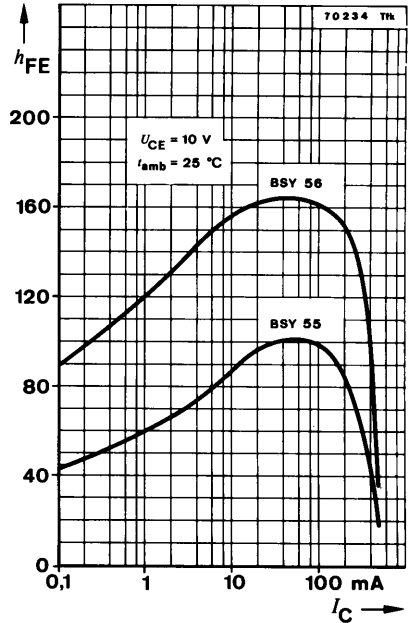
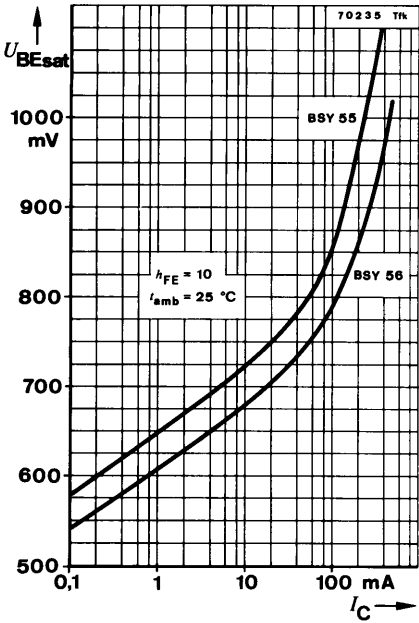
t_{off}

350

ns



BSY 55 · BSY 56

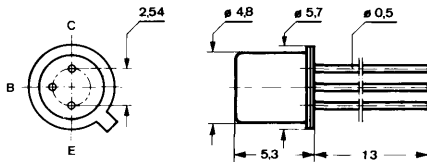


Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: Schnelle Schalter

Applications: Fast switches

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	25	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 10 \Omega$	U_{CER}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	3	V
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	260	mW
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
$t_{case} \leq 100^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	1	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 706

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			500 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			150 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $U_{CB} = 15\text{ V}$ $U_{CB} = 15\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	$I_{CBO}^*)$ $I_{CBO}^{**})$			500 nA 30 μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 100\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}^*)$	25		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 10\text{ mA}, R_{BE} = 10\ \Omega$	$U_{(BR)CER}^*)^1)$	20		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	3		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 10\text{ mA}, I_B = 1\text{ mA}$	$U_{CEsat}^*)$			600 mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 10\text{ mA}, I_B = 1\text{ mA}$	$U_{BEsat}^*)$			900 mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$	$h_{FE}^*)$	20		

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T	200		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}			6 pF
Speicher-Zeitkonstante <i>Storage time constant</i> $I_C = 10\text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 10\text{ mA},$ $U_{CC} = 10\text{ V}, R_L = 1\text{ k}\Omega$	τ_s			35 ns

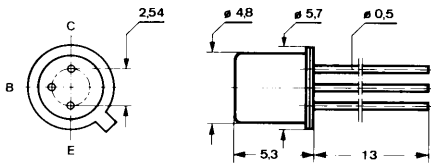
*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: Schnelle Schalter

Applications: Fast switches

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

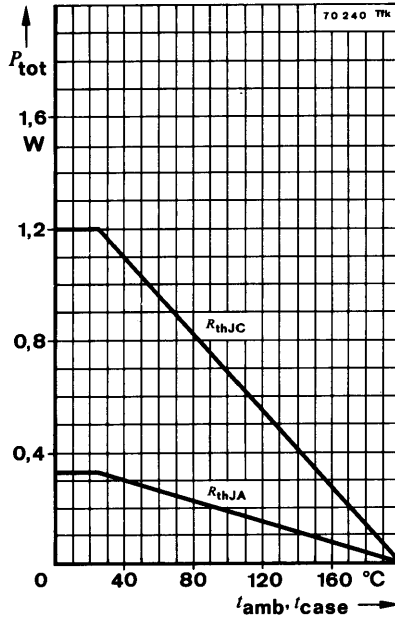
Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 10 \Omega$	U_{CEO} U_{CER}	15 20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	500	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	320	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 914



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

480 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

145 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

25 nA

$U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^{**})$

15 μA

$U_{CE} = 20\text{ V}$, $U_{EB} = 0,25\text{ V}$, $t_{amb} = 125\text{ °C}$

$I_{CEV}^{**})$

10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$

100 nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung				
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 30 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	15		V
$I_C = 30 \text{ mA}, R_{BE} = 10 \Omega$	$U_{(BR)CER}^{1)}$	20		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung				
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 10 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung				
<i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 200 \text{ mA}, I_B = 20 \text{ mA}$	U_{CEsat}		700	mV
$I_C = 1 \dots 20 \text{ mA}, I_C = 10 \cdot I_B, t_{amb} = -55 \dots +125^\circ\text{C}$	$U_{CEsat}^{**)}$		250	mV
Basis-Sättigungsspannung				
<i>Base saturation voltage</i>				
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1 \text{ mA}$	U_{BEsat}	680	800	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
<i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	$h_{FE}^{*)1)}$	30	120	
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$	$h_{FE}^{***)1)}$	12		
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	$h_{FE}^{1)}$	10		

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

$$f_T \quad 300 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \quad 6 \quad \text{pF}$$

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{EBO} \quad 9 \quad \text{pF}$$

Schaltzeiten

Switching characteristics

Einschaltzeit

Turn-on time

$$I_C = 200 \text{ mA}, I_{B1} = 40 \text{ mA}$$

$$t_{on}^{2)} \quad 40 \quad \text{ns}$$

Ausschaltzeit

Turn-off time

$$I_C = 200 \text{ mA}, I_{B1} = 40 \text{ mA}, -I_{B2} = 20 \text{ mA}$$

$$t_{off}^{2)} \quad 40 \quad \text{ns}$$

Speicherzeit

Storage time

$$I_C = 20 \text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 20 \text{ mA}$$

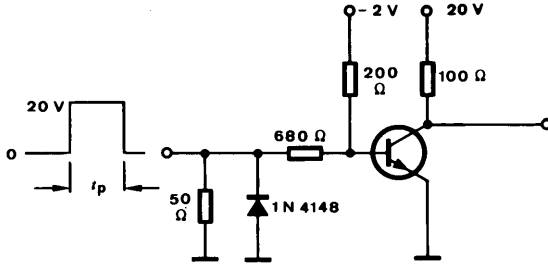
$$t_s^{2)} \quad 20 \quad \text{ns}$$

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$, ²⁾ siehe Meßschaltung see test circuit

2 N 914

$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 1 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 0,2 \mu\text{s}$

75501

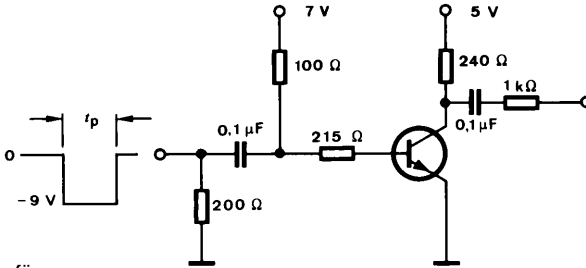


Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

Meßschaltung für:
 Test circuit for: t_{on}, t_{off}

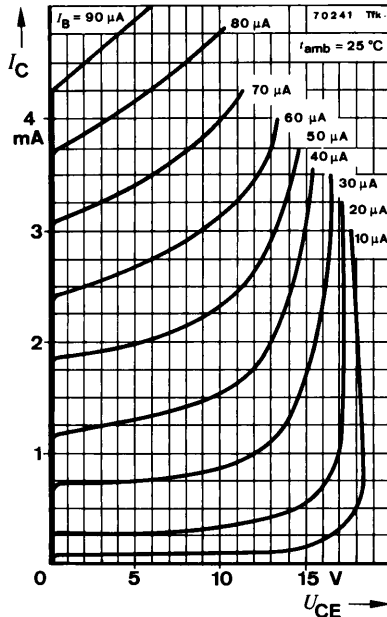
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 1 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 0,3 \text{ ms}$

75502



Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$
 $t_r \leq 1 \text{ ns}$

Meßschaltung für:
 Test circuit for: r_s

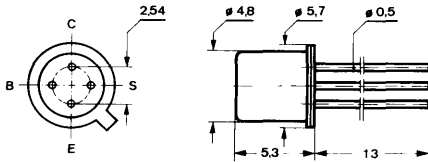


Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: Verstärker und Oszillatoren im UHF-Bereich

Applications: Amplifiers and oscillators in the UHF range

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	3	V
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 918

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			880 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			585 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 15\text{ V}$

$U_{CB} = 15\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^*)$

$I_{CBO}^{**})$

10 nA

1 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 1\text{ μA}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 30

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 3\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 15

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\text{ μA}$

$U_{(BR)EBO}^*)$ 3

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 1\text{ mA}$

U_{CEsat}

400 mV

Basis-Sättigungsspannung
Base saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 1\text{ mA}$

U_{BEsat}

1 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 1\text{ V}$, $I_C = 3\text{ mA}$

h_{FE}

20

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$				
Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$				
	f_T	600		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$				
	C_{CBO}		1,7	pF
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $U_{CB} = 0\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$				
	C_{CBO}		3,0	pF
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance $U_{EB} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$				
	C_{EBO}		2,0	pF
Rauschmaß Noise figure $U_{CE} = 6\text{ V}, I_C = 1\text{ mA},$ $R_G = 400\ \Omega, f = 60\text{ MHz}$				
	F^{**}		6	dB
Leistungsverstärkung in Emitterschaltung, neutralisiert Power gain in common emitter configuration, neutralized $U_{CE} = 12\text{ V}, I_C = 6\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}$				
	G_{pe}	15		dB
Ausgangsleistung in Basisschaltung Output power in common base configuration $U_{CB} = 15\text{ V}, I_C = 8\text{ mA}, f = 500\text{ MHz}$				
	P_q	30		mW

**) AQL = 2,5%



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Rauscharme NF-Verstärker

Applications: Low noise AF amplifiers

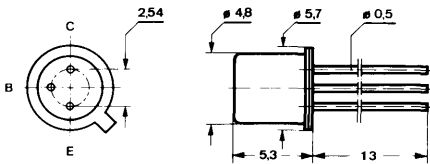
Besondere Merkmale:

- Besonders rauscharm bei kleinen Kollektorströmen
- Rauschmaß < 4 dB

Features:

- Very low noise at small collector current
- Noise figure < 4 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	45	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	600	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +175	$^\circ\text{C}$

2 N 929 · 2 N 930

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			500 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			250 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 45\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

10 nA

$U_{CE} = 45\text{ V}$

I_{CES}

10 nA

$U_{CE} = 45\text{ V}, t_{amb} = 175^\circ\text{C}$

$I_{CES}^{**})$

10 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

I_{EBO}

10 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^*)$ 45

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\text{ nA}$

$U_{(BR)EBO}^*)$ 5

V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}, I_B = 0,5\text{ mA}$

$U_{CEsat}^*)$

1 V

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}, I_B = 0,5\text{ mA}$

$U_{BEsat}^*)$

1 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

2 N 929 $h_{FE}^*)$

40

120

2 N 930 $h_{FE}^*)$

100

300

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 10\text{ }\mu\text{A}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$

2 N 929 $h_{FE}^{**})$

10

2 N 930 $h_{FE}^{**})$

20

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 500\text{ }\mu\text{A}$

2 N 929 h_{FE}

60

2 N 930 h_{FE}

150

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$

2 N 929 h_{FE}

100

350

2 N 930 h_{FE}

200

600

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 0,5\text{ mA}, f = 30\text{ MHz}$

f_T

30

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{CB} = 5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

8

pF

Rauschmaß

Noise figure

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 10\text{ }\mu\text{A}, R_G = 10\text{ k}\Omega,$

$f = 30\text{ Hz} \dots 15\text{ kHz}$

2 N 929

F

4

dB

2 N 930

F

3

dB

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Basisschaltung

Common base configuration

$U_{CB} = 5\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand

Short circuit input resistance

h_{ib}

25

32

Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

Open circuit reverse voltage transfer ratio

h_{rb}

$6 \cdot 10^{-4}$

Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

h_{fb}

150

600

Leerlauf-Ausgangsleitwert

Open circuit output conductance

h_{ob}

1,0

μS

Silizium-NPN-Planar-Transistor Silicon NPN Planar Transistor

Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

Anwendungen: HF-Verstärker und schnelle Schalter

Applications: RF amplifiers and high speed switches

Besondere Merkmale:

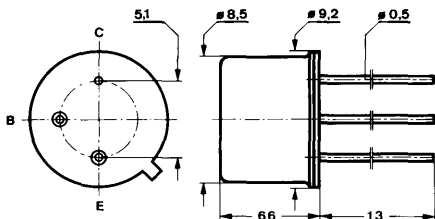
- Hohe Sperrspannung

Features:

- High reverse voltage

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

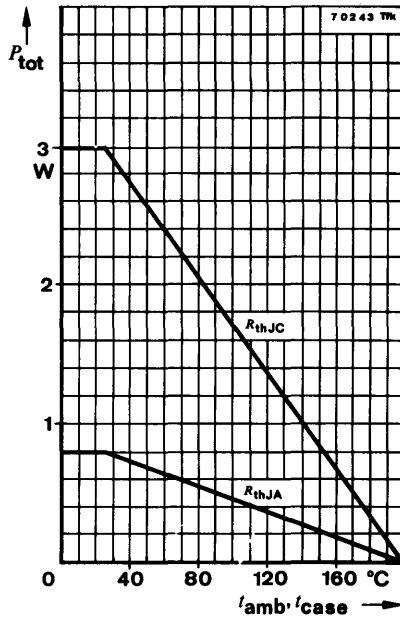
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	75	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 10 \Omega$	U_{CER}	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	700	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 1613



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

220 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

59 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 60\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

0,9

10

nA

$U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^{**})$

0,3

10

μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 75

V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 100 \text{ mA}, R_{BE} = 10 \Omega$	$U_{(BR)CER}^{*)1)}$	50		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$	0,7	1,5	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^1)$	0,95	1,3	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$	h_{FE}	20	50	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	$h_{FE}^{*)}$	35	105	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$	$h_{FE}^{**)}$	20	45	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$	$h_{FE}^{*)1)}$	40	85	120
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	$h_{FE}^1)$	20		

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	60		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}	14	25	pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 300 \mu\text{A}, R_G = 510 \Omega,$ $f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 100 \text{ Hz}$	$F^{**)}$		12	dB

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, $^1) \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 1613

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Basisschaltung Common base configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand
Short circuit input resistance

h_{ib} 4 6 8 Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung
Open circuit reverse voltage transfer ratio

h_{rb} 3

Leerlauf-Ausgangsleitwert
Open circuit output conductance

h_{ob} 0,1 0,23 1 μS

Emitterschaltung Common emitter configuration

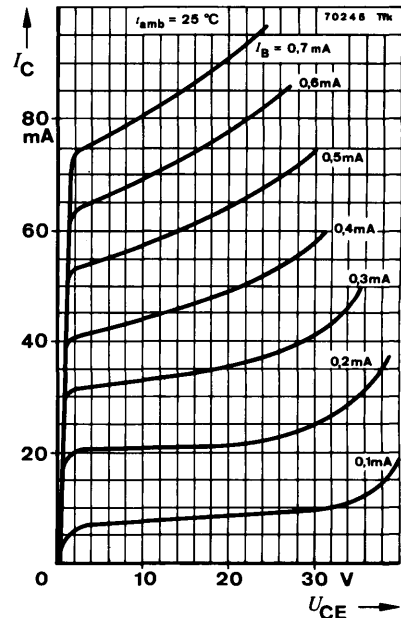
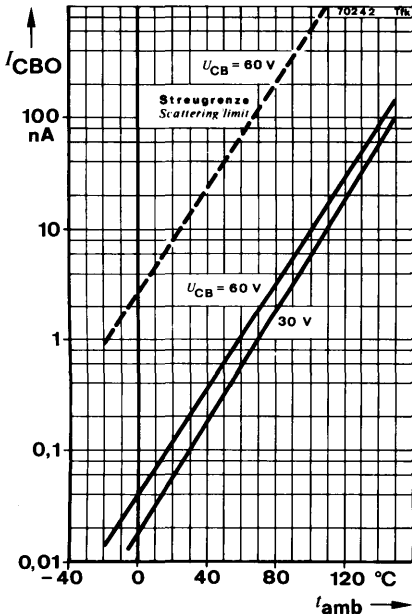
Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

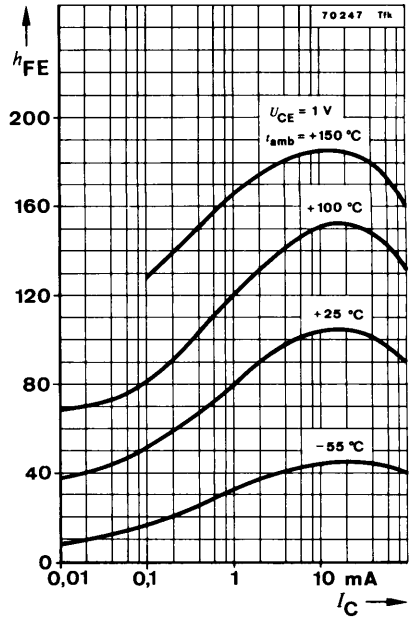
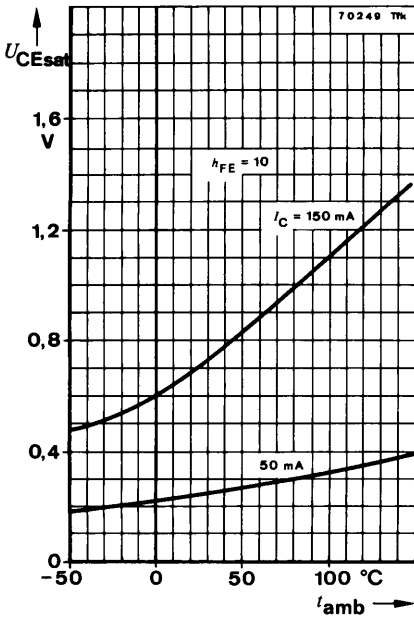
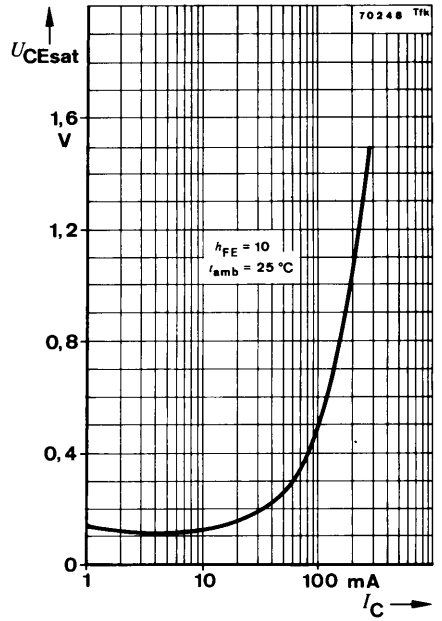
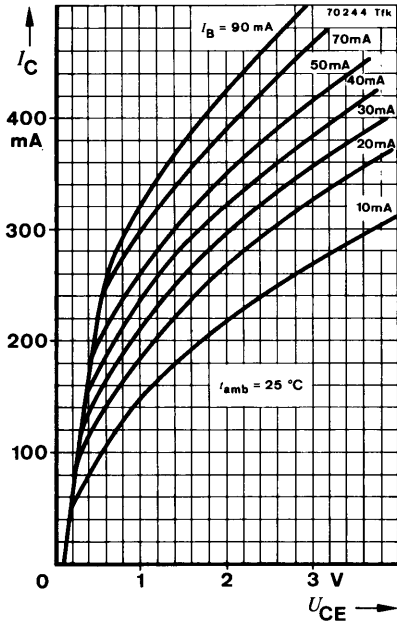
$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

h_{fe} 30 100

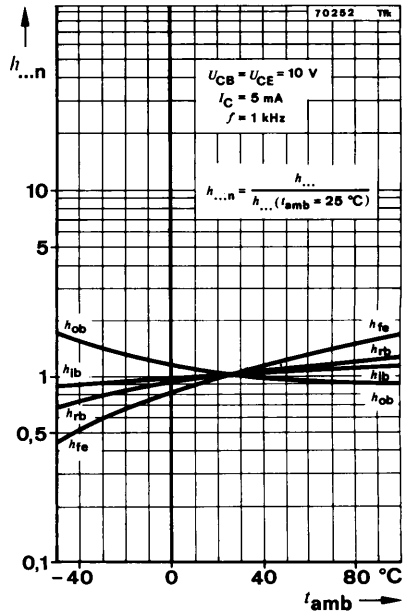
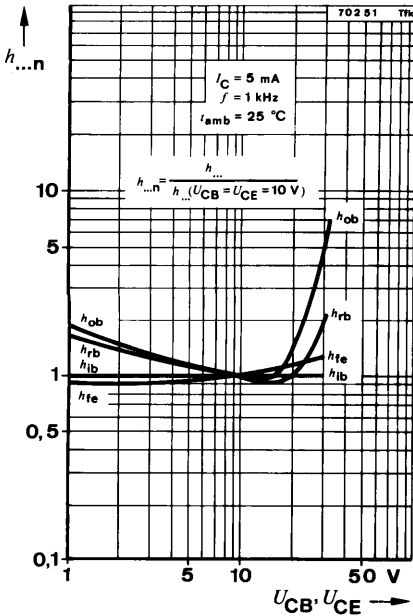
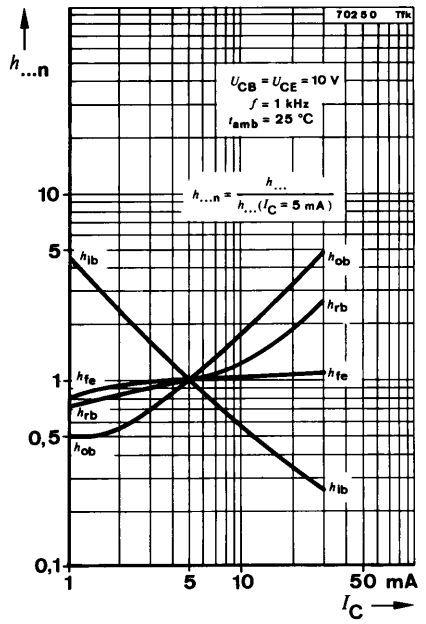
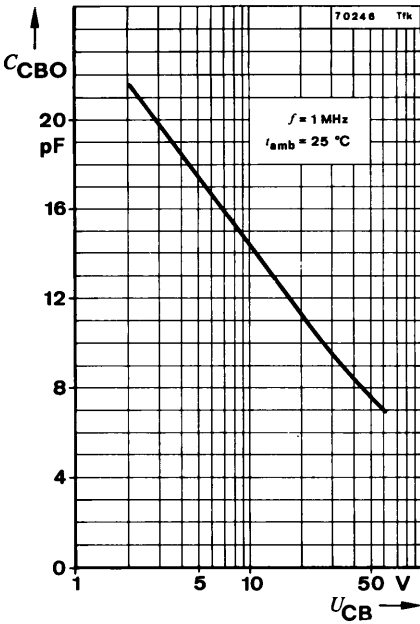
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

h_{fe} 35 112 150





2 N 1613



Silizium-NPN-Planar-Transistor Silicon NPN Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein und NF-Verstärker

Applications: General and AF amplifiers

Besondere Merkmale:

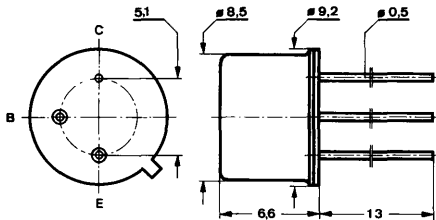
- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung

Features:

- High reverse voltage
- High current gain

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

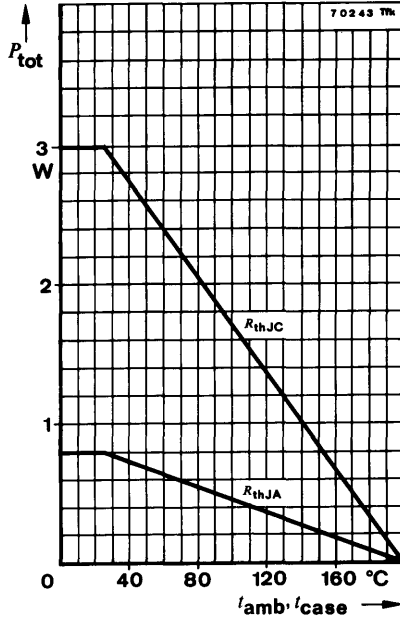
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	75	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 10 \Omega$	U_{CER}	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	700	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2N1711



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

220 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

59 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 60\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

0,9

10

nA

$U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$I_{CBO}^{**})$

0,3

10

μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$

5

nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{CBO}}^{*)}$	75			V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 100 \text{ mA}, R_{\text{BE}} = 10 \Omega$	$U_{(\text{BR})\text{CER}}^{1)}$	50			V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{EBO}}^{*)}$	7			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{\text{CEsat}}^{*)1)}$		0,7	1,5	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{\text{BEsat}}^{1)}$		0,95	1,3	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 0,01 \text{ mA}$	h_{FE}	20			
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$	h_{FE}	35			
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	$h_{\text{FE}}^{*)1)}$	75			
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = -55^\circ\text{C}$	$h_{\text{FE}}^{**)1)}$	35	80		
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$	$h_{\text{FE}}^{*)1)}$	100	130	300	
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	$h_{\text{FE}}^{1)}$	40			

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	70			MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		14	25	pF
Emitter-Basis-Kapazität <i>Emitter-base capacitance</i> $U_{\text{EB}} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{EBO}			80	pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 300 \mu\text{A}, R_G = 510 \Omega,$ $f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 100 \text{ Hz}$	$F^{**)}$			8	dB

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 1711

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Min. Typ. Max.

Basisschaltung Common base configuration

$$U_{CB} = 5 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand <i>Short circuit input resistance</i>	h_{ib}	24		34	Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung <i>Open circuit reverse voltage transfer ratio</i>	h_{rb}			$5 \cdot 10^{-4}$	
Leerlauf-Ausgangsleitwert <i>Open circuit output conductance</i>	h_{ob}	0,1		0,5	μS

Basisschaltung Common base configuration

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand <i>Short circuit input resistance</i>	h_{ib}	4	6	8	Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung <i>Open circuit reverse voltage transfer ratio</i>	h_{rb}		2,3	$5 \cdot 10^{-4}$	
Leerlauf-Ausgangsleitwert <i>Open circuit output conductance</i>	h_{ob}	0,1	0,32	1,0	μS

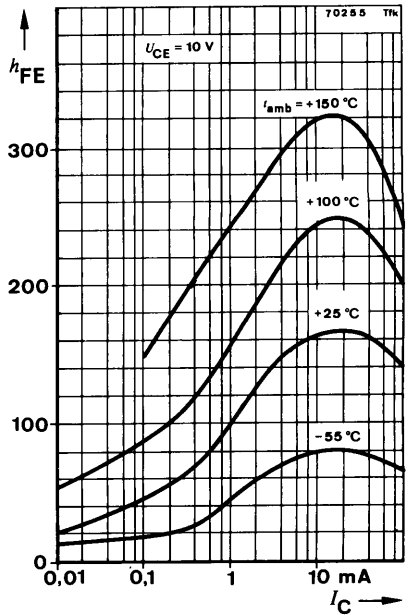
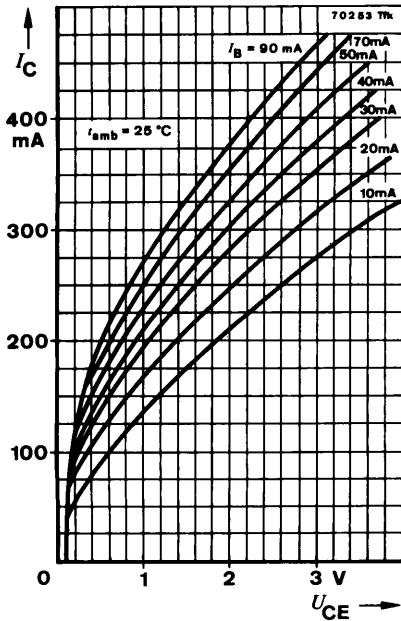
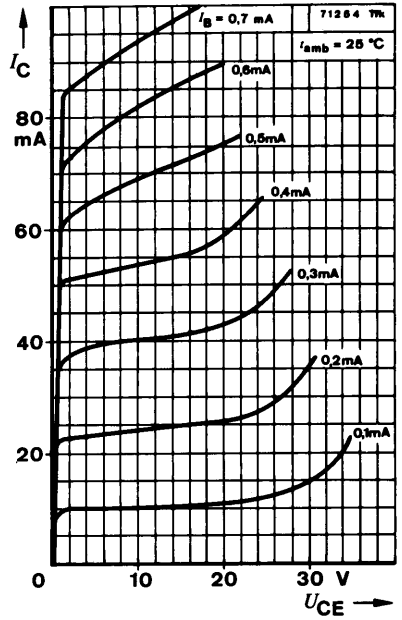
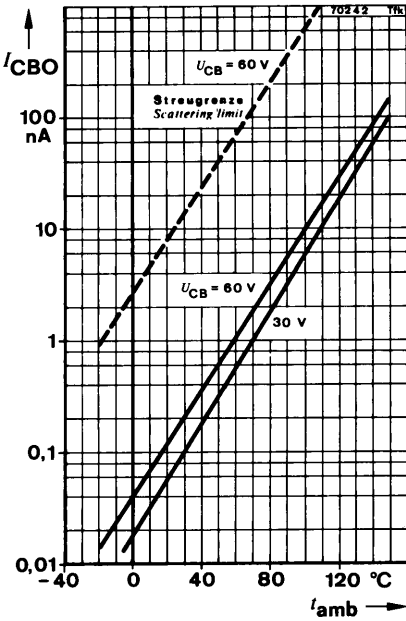
Emitterschaltung Common emitter configuration

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

h_{fe}	50		200
h_{fe}	70	150	300



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

Besondere Merkmale:

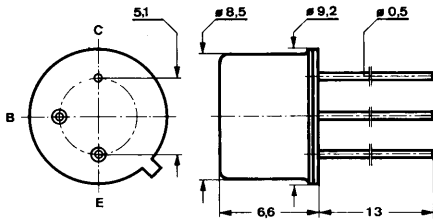
- Hohe Sperrspannung

Features:

- High reverse voltage

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

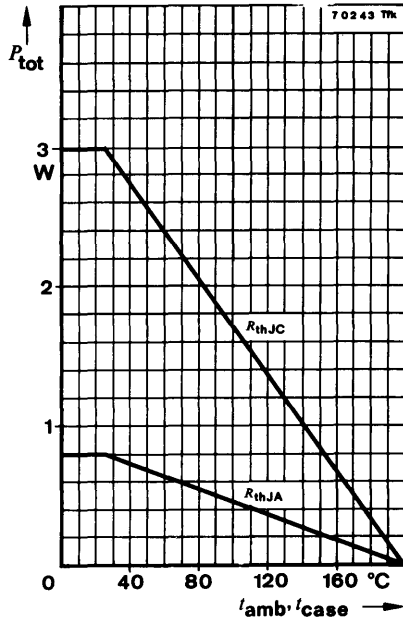
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	120	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 10 \Omega$	U_{CEO} U_{CER}	80 100	V V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	700	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 1893



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

220 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

59 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 90\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

10 nA

$U_{CB} = 90\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^{**})$

15 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$

10 nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}^{*)}$	120	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 30 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	80	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	7	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 50 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$ $I_C = 50 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	U_{CEsat} $U_{CEsat}^{*)}$		1,2 5 V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 50 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$ $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	U_{BEsat} U_{BEsat}		900 1,3 mV V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$	h_{FE} $h_{FE}^{*)1)}$ $h_{FE}^{**)1)}$ $h_{FE}^{*)1)}$	20 35 20 40	120

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	50	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}	15	pF

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 1893

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Basisschaltung Common base configuration

$U_{CB} = 5\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand <i>Short circuit input resistance</i>	h_{ib}	20	30	kΩ
Leerlauf-Spannungsrückwirkung <i>Open circuit reverse voltage transfer ratio</i>	h_{rb}		$1,25 \cdot 10^{-4}$	
Leerlauf-Ausgangsleitwert <i>Open circuit output conductance</i>	h_{ob}		0,5	μS

Basisschaltung Common base configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand <i>Short circuit input resistance</i>	h_{ib}	4	8	kΩ
Leerlauf-Spannungsrückwirkung <i>Open circuit reverse voltage transfer ratio</i>	h_{rb}		$1,5 \cdot 10^{-4}$	
Leerlauf-Ausgangsleitwert <i>Open circuit output conductance</i>	h_{ob}		0,5	μS

Emitterschaltung Common emitter configuration

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$ h_{fe} 30 100

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$ h_{fe} 45

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: HF-Verstärker und schnelle Schalter

Applications: RF amplifiers and high speed switches

Besondere Merkmale:

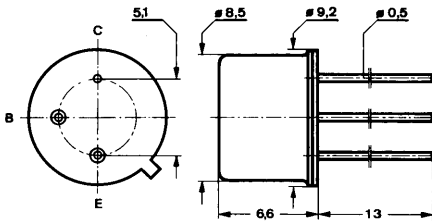
- Hohe Sperrspannung

Features:

- High reverse voltage

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

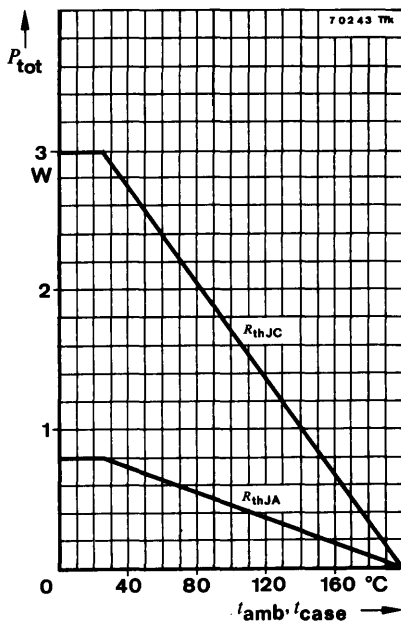
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41 873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	80	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	8	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	700	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 2193



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

220 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

62,5 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 60\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

0,8 10 nA

$U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^{\circ}\text{C}$

$I_{CBO}^{**})$

0,5 25 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$

50 nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}^*)$	80		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 25 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	50		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	8		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^*)$	150	350	mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^*)$		1,3	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$	h_{FE}	15		
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	h_{FE}	30		
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$	$h_{FE}^{**})$	20		
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$	$h_{FE}^*)^1)$	40	120	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	$h_{FE}^1)$	20		
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$	$h_{FE}^1)$	15		

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz} \quad f_T \quad 50 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \quad C_{CBO} \quad 20 \quad \text{pF}$$

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 2193

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Basisschaltung Common base configuration

$$U_{\text{CB}} = 10\text{ V}, I_{\text{C}} = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance	h_{ib}	6	Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio	h_{rb}	$0,87 \cdot 10^{-4}$	
Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance	h_{ob}	0,17	μS

Emitterschaltung Common emitter configuration

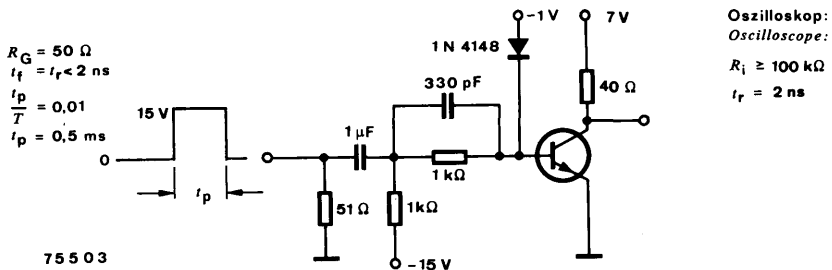
Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

$$U_{\text{CE}} = 10\text{ V}, I_{\text{C}} = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$$

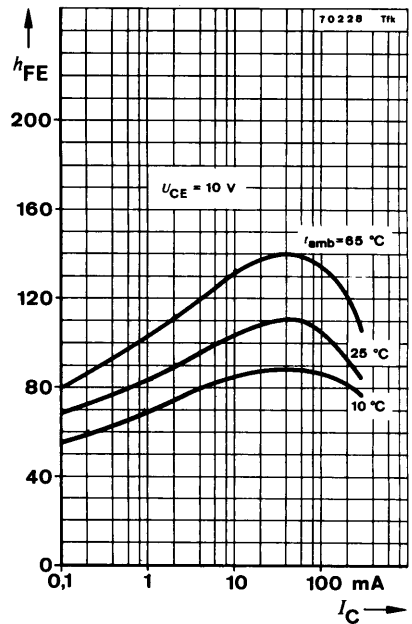
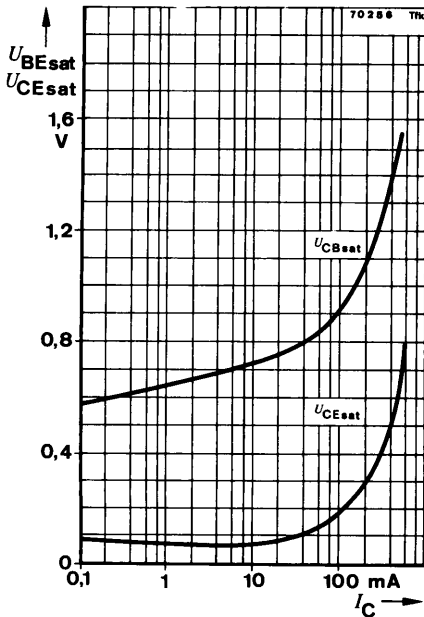
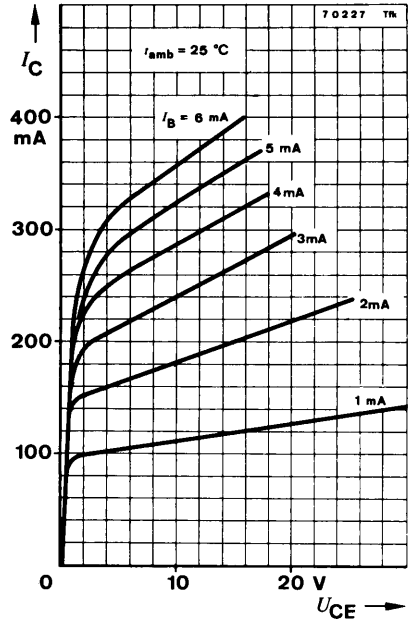
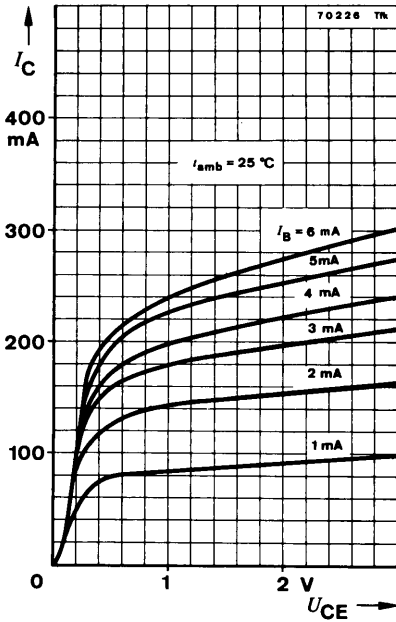
h_{fe} 94

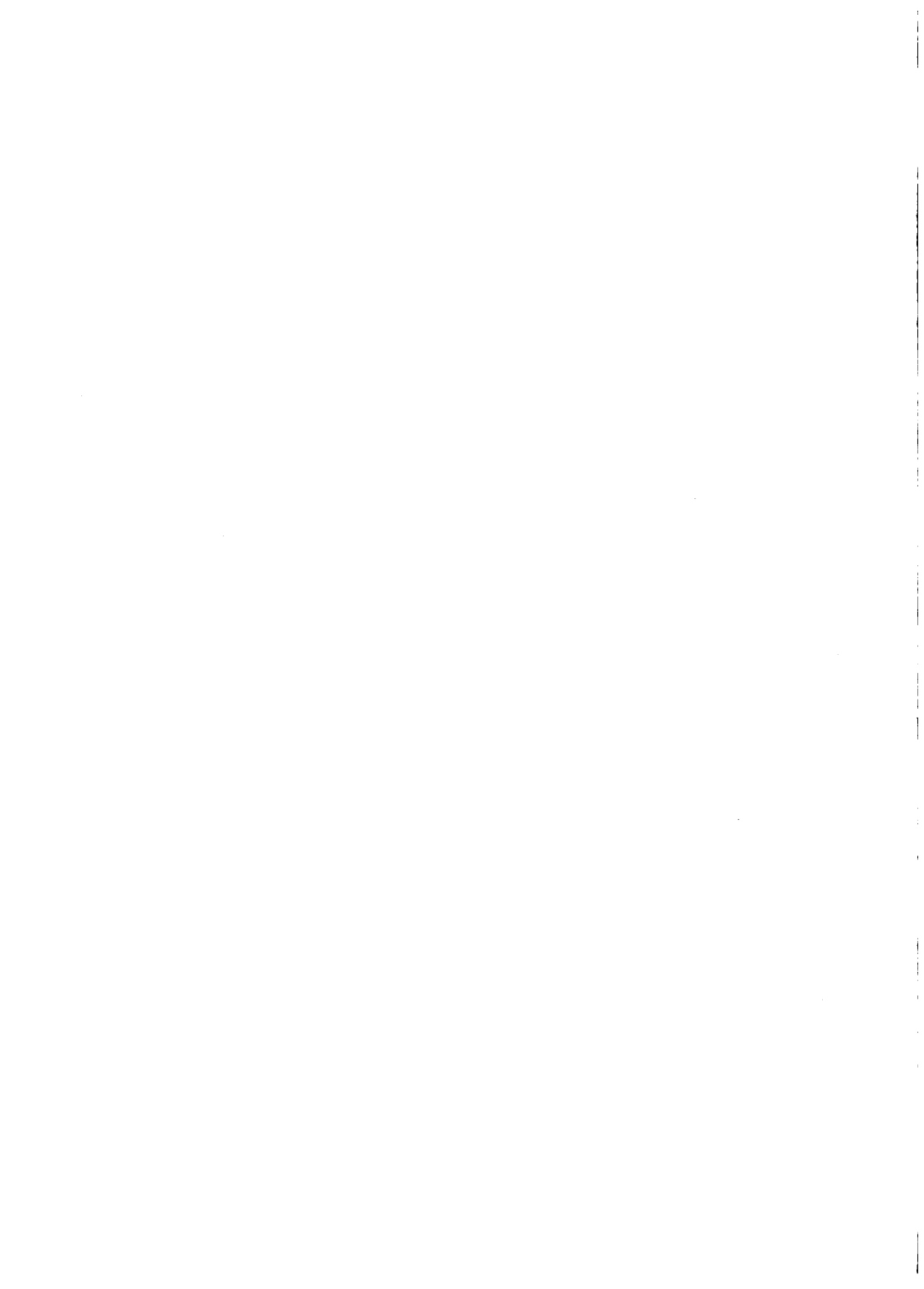
Schaltzeiten Switching characteristics

Anstiegszeit Rise time	t_{r}	70	ns
Speicherzeit Storage time	t_{s}	150	ns
Abfallzeit Fall time	t_{f}	50	ns



Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_{\text{r}}, t_{\text{f}}, t_{\text{s}}$







2 N 2218 · 2 N 2218 A · 2 N 2219 · 2 N 2219 A

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: HF-Verstärker und Schalter

Applications: RF amplifiers and switches

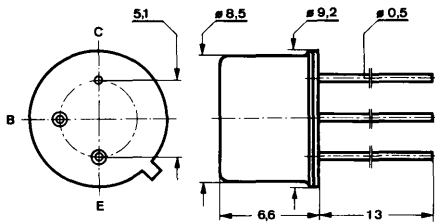
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 3 W

Features:

- High reverse voltage
- High current gain
- Power dissipation 3 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

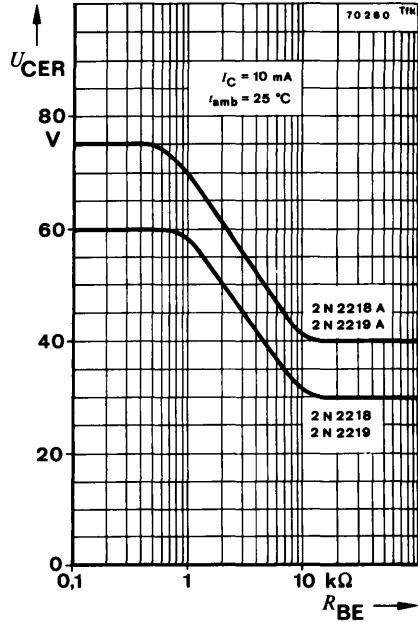
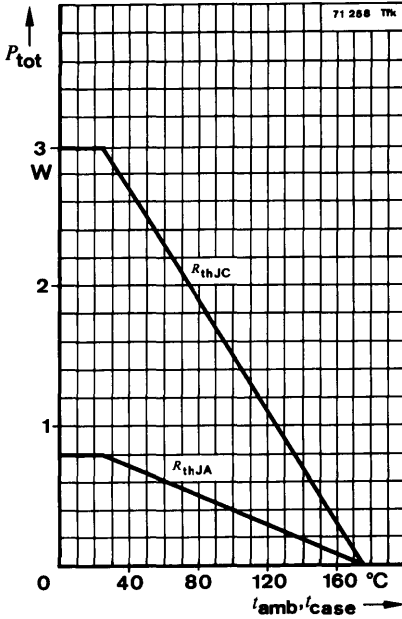
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		2 N 2218 2 N 2219	2 N 2218 A 2 N 2219 A	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	60	75	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	800		mW
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	700		mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	3		W
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	2,6		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200		$^\circ\text{C}$

2 N 2218 · 2 N 2218 A · 2 N 2219 · 2 N 2219 A



Wärmewiderstände Thermal resistances

- Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
- Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			188 °C/W
R_{thJC}			50 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

2 N 2218, 2 N 2219

$$U_{CB} = 50 \text{ V}$$

$$U_{CB} = 50 \text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$$

$I_{CBO}^*)$	10	nA
$I_{CBO}^{**})$	10	μA

2 N 2218 A, 2 N 2219 A

$$U_{CB} = 60 \text{ V}$$

$$U_{CB} = 60 \text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$$

$$U_{CE} = 60 \text{ V}, U_{EB} = 3 \text{ V}$$

$I_{CBO}^*)$	10	nA
$I_{CBO}^{**})$	10	μA
I_{CEV}	10	nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

2 N 2218 · 2 N 2218 A · 2 N 2219 · 2 N 2219 A

		Min.	Typ.	Max.
Emitterreststrom <i>Emitter cut-off current</i>				
$U_{EB} = 3 \text{ V}$	I_{EBO}		10	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i>				
$I_C = 10 \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}^{*)}$	60		V
2 N 2218, 2 N 2219 2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{(BR)CBO}^{*)}$	75		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 10 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	30		V
2 N 2218, 2 N 2219 2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	40		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 10 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	5		V
2 N 2218, 2 N 2219 2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	6		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{1)}$		400	mV
2 N 2218, 2 N 2219 2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{CEsat}^{1)}$		300	mV
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$		1,6	V
2 N 2218, 2 N 2219 2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{CEsat}^{*)1)}$		1,0	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>				
$I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{1)}$		1,3	V
2 N 2218, 2 N 2219 2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{BEsat}^{1)}$		1,2	V
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{*)1)}$		2,6	V
2 N 2218, 2 N 2219 2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{BEsat}^{*)1)}$		2,0	V

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 2218 · 2 N 2218 A · 2 N 2219 · 2 N 2219 A

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$$

		Min.	Typ.	Max.
2 N 2218, 2 N 2218 A	h_{FE}	20		
2 N 2219, 2 N 2219 A	h_{FE}	35		

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$$

2 N 2218, 2 N 2218 A	h_{FE}	25		
2 N 2219, 2 N 2219 A	h_{FE}	50		

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$$

2 N 2218, 2 N 2218 A	h_{FE}	35		
2 N 2219, 2 N 2219 A	h_{FE}	75		

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$$

2 N 2218 A	$h_{FE}^{**})$	15		
2 N 2219 A	$h_{FE}^{**})$	35		

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$$

2 N 2218, 2 N 2218 A	$h_{FE}^{*1)})$	40		120
2 N 2219, 2 N 2219 A	$h_{FE}^{*1)})$	100		300

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$$

2 N 2218	$h_{FE}^{1)})$	20		
2 N 2218 A	$h_{FE}^{1)})$	25		
2 N 2219	$h_{FE}^{1)})$	30		
2 N 2219 A	$h_{FE}^{1)})$	40		

$$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$$

2 N 2218, 2 N 2218 A	$h_{FE}^{1)})$	20		
2 N 2219, 2 N 2219 A	$h_{FE}^{1)})$	50		

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

2 N 2218, 2 N 2218 A, 2 N 2219	f_T	250		MHz
2 N 2219 A	f_T	300		MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}	8	pF
-----------	---	----

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

2 N 2218, 2 N 2219	C_{EBO}	30	pF
2 N 2218 A, 2 N 2219 A	C_{EBO}	25	pF

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}, R_G = 1 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 1 \text{ kHz}$$

2 N 2219 A	F	4	dB
------------	-----	---	----

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 2218 · 2 N 2218 A · 2 N 2219 · 2 N 2219 A

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emitterschaltung 2 N 2218 A, 2 N 2219 A Common emitter configuration

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand <i>Short circuit input resistance</i>	h_{ie}	2,2	k Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung <i>Open circuit reverse voltage transfer ratio</i>	h_{re}	$3 \cdot 10^{-4}$	
Leerlauf-Ausgangsleitwert <i>Open circuit output conductance</i>	h_{oe}	9	μS
Kurzschluß-Stromverstärkung <i>Short circuit forward current transfer ratio</i>			
	2 N 2218 A	h_{fe}	30
	2 N 2219 A	h_{fe}	50
	2 N 2218 A	h_{fe}	50
	2 N 2219 A	h_{fe}	75
			150
			300
			300
			375

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 10\text{ mA},$

2 N 2218 A	h_{fe}	30	150
2 N 2219 A	h_{fe}	50	300
2 N 2218 A	h_{fe}	50	300
2 N 2219 A	h_{fe}	75	375

Schaltzeiten Switching characteristics

$I_C = 150\text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 15\text{ mA}, t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Einschaltzeit

Turn-on time

$R_L = 40\ \Omega$

t_{on}^2 25 ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

$R_L = 40\ \Omega$

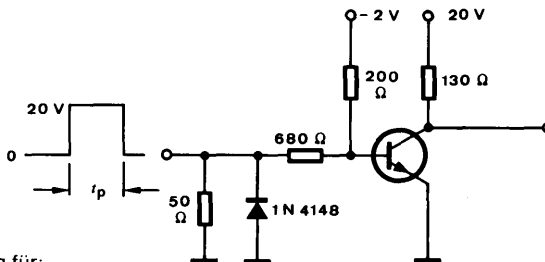
t_{off}^2) 150 ns

$R_G = 50\ \Omega$

$t_f = t_r < 15\text{ ns}$

$\frac{t_p}{T} = 0,01$

$t_p = 0,2\ \mu\text{s}$



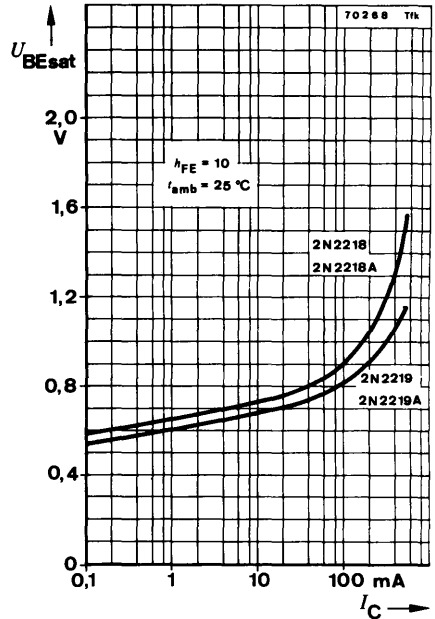
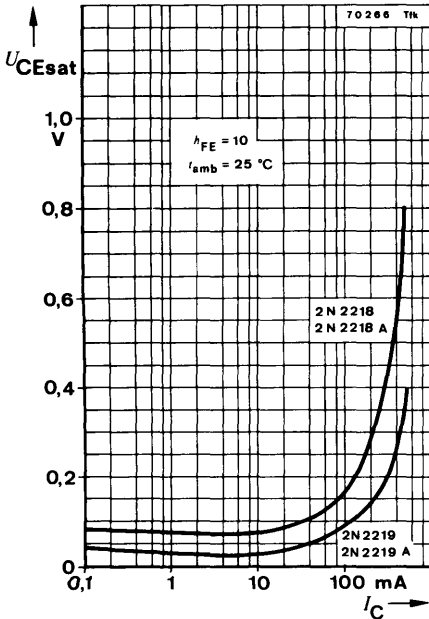
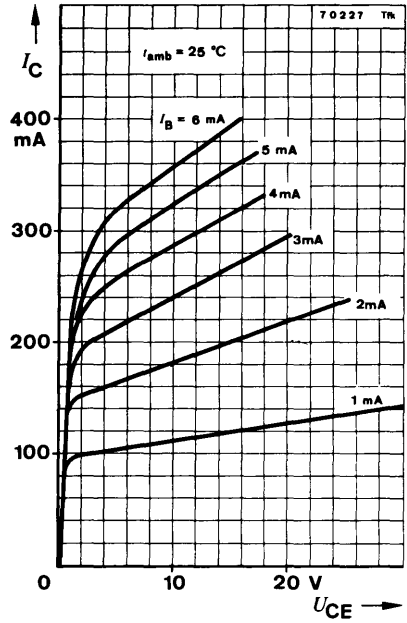
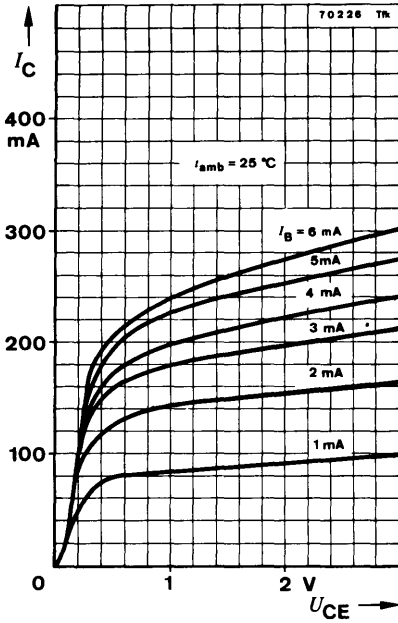
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

75 12 5 6

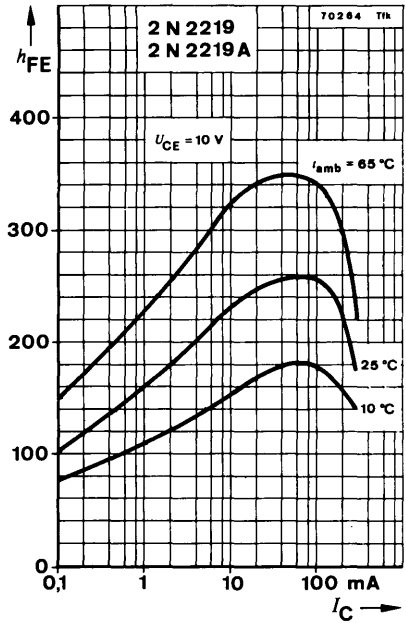
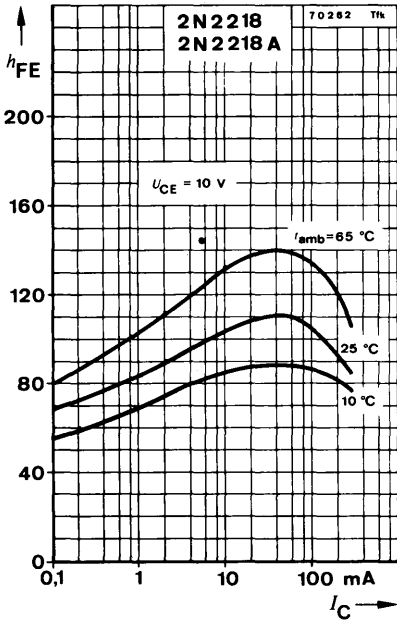
Meßschaltung für:
Test circuit for: t_{on}, t_{off}

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

2 N 2218 · 2 N 2218 A · 2 N 2219 · 2 N 2219 A



2 N 2218 · 2 N 2218 A · 2 N 2219 · 2 N 2219 A





2 N 2221 · 2 N 2221 A · 2 N 2222 · 2 N 2222 A

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren
Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: HF-Verstärker und Schalter

Applications: RF amplifiers and switches

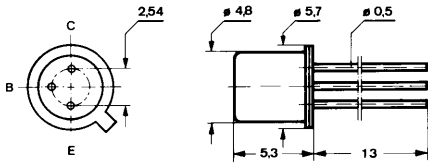
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 1,8 W

Features:

- High reverse current
- High current gain
- Power dissipation 1.8 W

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
 Collector connected with case

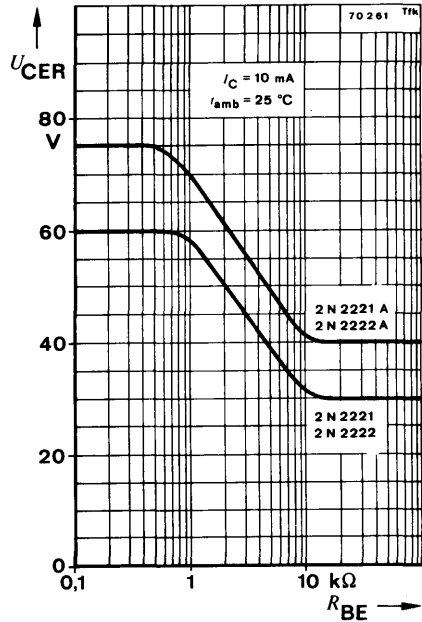
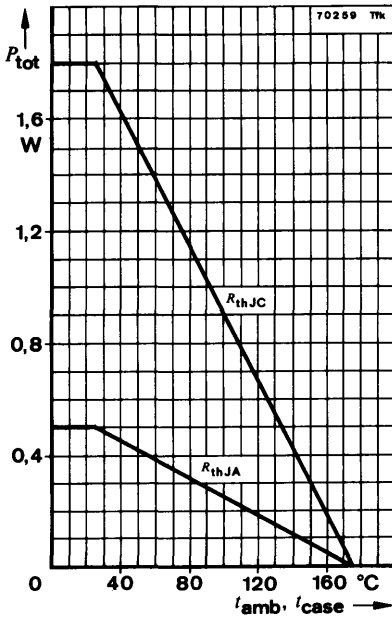
Normgehäuse
 Case
 18 A 3 DIN 41876
 JEDEC TO 18
 Gewicht · Weight
 max. 0,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		2 N 2221 2 N 2222	2 N 2221 A 2 N 2222 A	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	60	75	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500		mW
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	430		mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	1,8		W
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	1,55		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	1 75		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200		$^\circ\text{C}$

2 N 2221 · 2 N 2221 A · 2 N 2222 · 2 N 2222 A



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			300 °C/W
R_{thJC}			84 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

2 N 2221, 2 N 2222

$U_{CB} = 50 \text{ V}$

$U_{CB} = 50 \text{ V}, t_{amb} = 150 \text{ °C}$

$I_{CBO}^*)$	10	nA
$I_{CBO}^{**})$	10	μA

2 N 2221 A, 2 N 2222 A

$U_{CB} = 60 \text{ V}$

$U_{CB} = 60 \text{ V}, t_{amb} = 150 \text{ °C}$

$U_{CE} = 60 \text{ V}, U_{EB} = 3 \text{ V}$

$I_{CBO}^*)$	10	nA
$I_{CBO}^{**})$	10	μA
I_{CEV}	10	nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

2 N 2221 · 2 N 2221 A · 2 N 2222 · 2 N 2222 A

	Min.	Typ.	Max.
Emittterreststrom <i>Emitter cut-off current</i> $U_{EB} = 3 \text{ V}$			
I_{EBO}			10 nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 10 \mu\text{A}$			
2 N 2221, 2 N 2222	$U_{(BR)CBO}^*)$	60	V
2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{(BR)CBO}^*)$	75	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}$			
2 N 2221, 2 N 2222	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	30	V
2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	40	V
Emittter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10 \mu\text{A}$			
2 N 2221, 2 N 2222	$U_{(BR)EBO}^*)$	5	V
2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{(BR)EBO}^*)$	6	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$			
2 N 2221, 2 N 2222	$U_{CEsat}^1)$	400	mV
2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{CEsat}^1)$	300	mV
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$			
2 N 2221, 2 N 2222	$U_{CEsat}^*)^1)$	1,6	V
2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{CEsat}^*)^1)$	1,0	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$			
2 N 2221, 2 N 2222	$U_{BEsat}^1)$	1,3	V
2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{BEsat}^1)$	1,2	V
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$			
2 N 2221, 2 N 2222	$U_{BEsat}^*)^1)$	2,6	V
2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{BEsat}^*)^1)$	2,0	V

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 2221 · 2 N 2221 A · 2 N 2222 · 2 N 2222 A

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
DC forward current transfer ratio				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A	h_{FE}	20	
	2 N 2222, 2 N 2222 A	h_{FE}	35	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A	h_{FE}	25	
	2 N 2222, 2 N 2222 A	h_{FE}	50	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A	h_{FE}	35	
	2 N 2222, 2 N 2222 A	h_{FE}	75	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$				
	2 N 2221 A	$h_{FE}^{**})$	15	
	2 N 2222 A	$h_{FE}^{**})$	35	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A	$h_{FE}^{*})^1)$	40	120
	2 N 2222, 2 N 2222 A	$h_{FE}^{*})^1)$	100	300
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$				
	2 N 2221	$h_{FE}^1)$	20	
	2 N 2221 A	$h_{FE}^1)$	25	
	2 N 2222	$h_{FE}^1)$	30	
	2 N 2222 A	$h_{FE}^1)$	40	
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A	$h_{FE}^1)$	20	
	2 N 2222, 2 N 2222 A	$h_{FE}^1)$	50	
Dynamische Kenngrößen				
AC characteristics				
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Transitfrequenz				
Gain bandwidth product				
$U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A, 2 N 2222	f_T	250	MHz
	2 N 2222 A	f_T	300	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität				
Collector-base capacitance				
	$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}	8	pF
Emitter-Basis-Kapazität				
Emitter-base capacitance				
	$U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$			
	2 N 2221, 2 N 2222	C_{EBO}	30	pF
	2 N 2221 A, 2 N 2222 A	C_{EBO}	25	pF
Rauschmaß				
Noise figure				
	$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}, R_G = 1 \text{ k}\Omega,$			
	$f = 1 \text{ kHz}$	2 N 2222 A	F	4 dB

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, $^1) \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 2221 · 2 N 2221 A · 2 N 2222 · 2 N 2222 A

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Emitterschaltung 2 N 2221 A, 2 N 2222 A Common emitter configuration

$$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance	h_{ie}	2,2	k Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio	h_{re}	$3 \cdot 10^{-4}$	
Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance	h_{oe}	9	μS
Kurzschluß-Stromverstärkung Short circuit forward current transfer ratio			
	2 N 2221 A	h_{fe}	30
	2 N 2222 A	h_{fe}	50
	2 N 2221 A	h_{fe}	50
	2 N 2222 A	h_{fe}	75
			150
			300
			300
			375

$$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 10 \text{ mA},$$

2 N 2221 A

h_{fe}

50

300

2 N 2222 A

h_{fe}

75

375

Schaltzeiten Switching characteristics

$$I_{\text{C}} = 150 \text{ mA}, I_{\text{B1}} = -I_{\text{B2}} = 15 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

$$R_{\text{L}} = 200 \Omega$$

$t_{\text{on}}^{2)}$

25

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

$$R_{\text{L}} = 40 \Omega$$

$t_{\text{off}}^{2)}$

150

ns

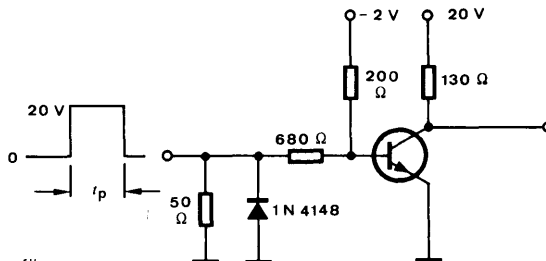
$$R_{\text{G}} = 50 \Omega$$

$$t_f = t_r < 15 \text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

$$t_p = 0,2 \mu\text{s}$$

75 125 6

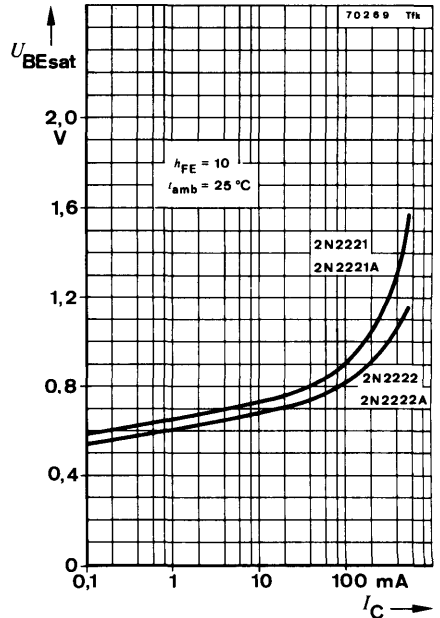
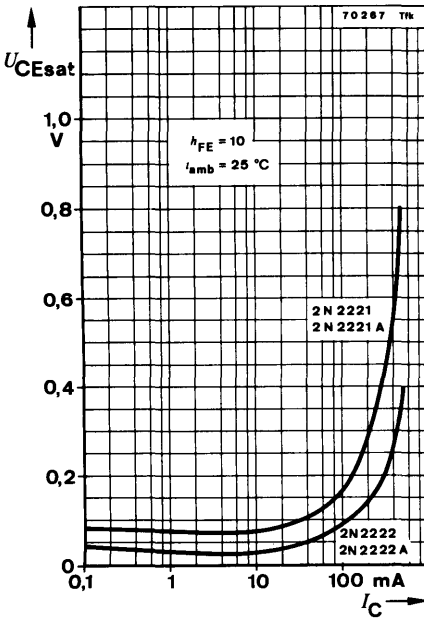
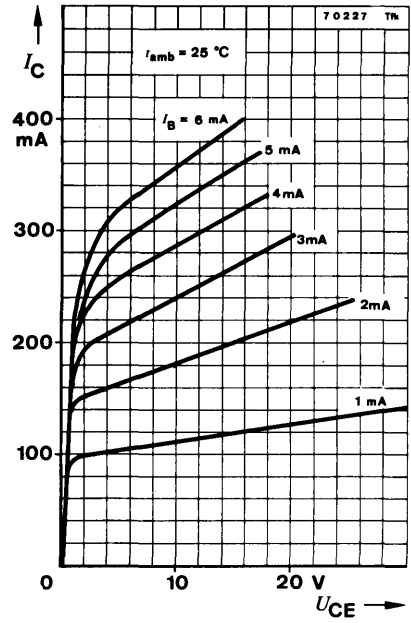
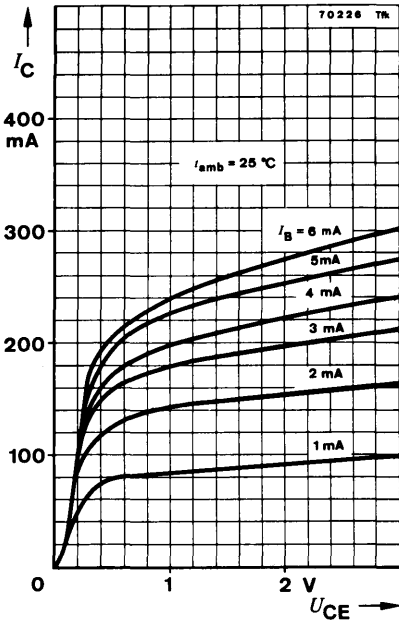


Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

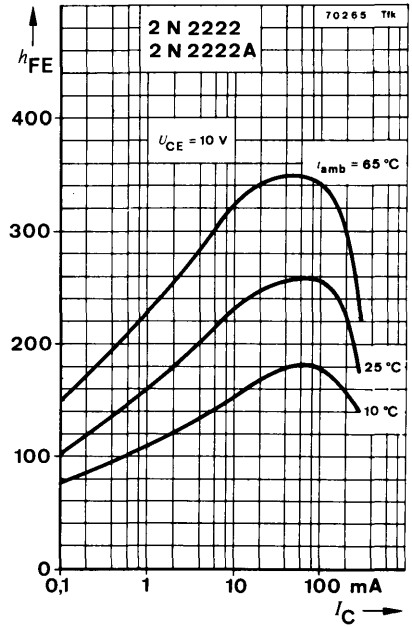
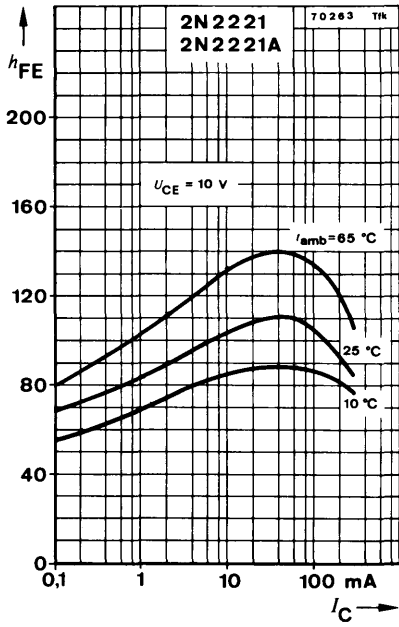
Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

2 N 2221 · 2 N 2221 A · 2 N 2222 · 2 N 2222 A



2 N 2221 · 2 N 2221 A · 2 N 2222 · 2 N 2222 A





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren
Silicon PNP Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: Verstärker und Schalter

Applications: Amplifiers and switches

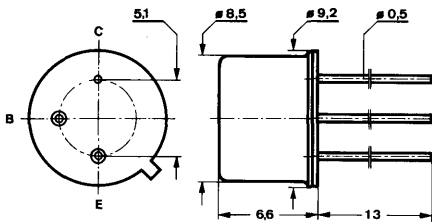
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 3 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 3 W

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



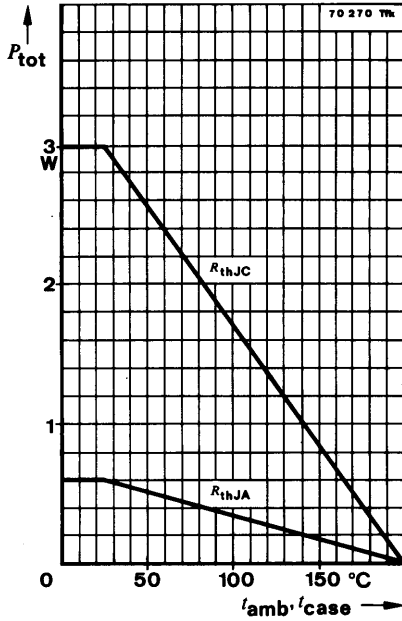
Kollektor mit Gehäuse verbunden
 Collector connected with case

Normgehäuse
 Case
 5 C 3 DIN 41 873
 JEDEC TO 39
 Gewicht · Weight
 max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		2 N 2904 2 N 2905	2 N 2904 A 2 N 2905 A
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	40	60 V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	600	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation	$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot} 600	mW
	$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot} 3	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$



Wärmewiderstände
Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJA}

R_{thJC}

Min. Typ. Max.

290 °C/W

58 °C/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{CB} = 50\text{ V}$

2 N 2904, 2 N 2905

$-I_{CBO}^*)$

20 nA

2 N 2904 A, 2 N 2905 A

$-I_{CBO}^*)$

10 nA

$-U_{CB} = 50\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

2 N 2904, 2 N 2905

$-I_{CBO}^{**})$

20 μA

2 N 2904 A, 2 N 2905 A

$-I_{CBO}^{**})$

10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$-I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(BR)CBO}^*)$ 60

V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

2 N 2904 · 2 N 2904 A · 2 N 2905 ○ · 2 N 2905 A

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$-I_C = 10 \text{ mA}$				
	2 N 2904, 2 N 2905	$-U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	40	V
	2 N 2904 A, 2 N 2905 A	$-U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	60	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$-I_E = 10 \text{ } \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}^{*)}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$-I_C = 150 \text{ mA}, -I_B = 15 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{*)1)}$	400	mV
$-I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{*)1)}$	1,6	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>				
$-I_C = 150 \text{ mA}, -I_B = 15 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}^{*)1)}$	1,3	V
$-I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}^{*)1)}$	2,6	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 0,1 \text{ mA}$				
	2 N 2904	h_{FE}	20	
	2 N 2904 A	h_{FE}	40	
	2 N 2905	h_{FE}	35	
	2 N 2905 A	h_{FE}	75	
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ mA}$				
	2 N 2904	h_{FE}	25	
	2 N 2904 A	h_{FE}	40	
	2 N 2905	h_{FE}	50	
	2 N 2905 A	h_{FE}	100	
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}$				
	2 N 2904	h_{FE}	35	
	2 N 2904 A	h_{FE}	40	
	2 N 2905	h_{FE}	75	
	2 N 2905 A	h_{FE}	100	
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 150 \text{ mA}$				
	2 N 2904, 2 N 2904 A	$h_{FE}^{*)1)}$	40	120
	2 N 2905, 2 N 2905 A	$h_{FE}^{*)1)}$	100	300
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$				
	2 N 2904	$h_{FE}^{1)}$	20	
	2 N 2904 A	$h_{FE}^{1)}$	40	
	2 N 2905	$h_{FE}^{1)}$	30	
	2 N 2905 A	$h_{FE}^{1)}$	50	

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_D}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 2904 · 2 N 2904 A · 2 N 2905 ○ · 2 N 2905 A

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{amb} = 25\text{ °C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CE} = 20\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$$

f_T

200

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$$

C_{CBO}

4

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$-U_{EB} = 2\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$$

C_{EBO}

30

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$-I_C = 150\text{ mA}, -I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}, t_{amb} = 25\text{ °C}$$

$$R_L = 130\ \Omega$$

Verzögerungszeit

Delay time

$t_d^{2)}$

10

ns

Anstiegszeit

Rise time

$t_r^{2)}$

40

ns

Einschaltzeit

Turn-on time

$t_{on}^{2)}$

45

ns

Speicherzeit

Storage time

$t_s^{2)}$

80

ns

Abfallzeit

Fall time

$t_f^{2)}$

30

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

$t_{off}^{2)}$

100

ns

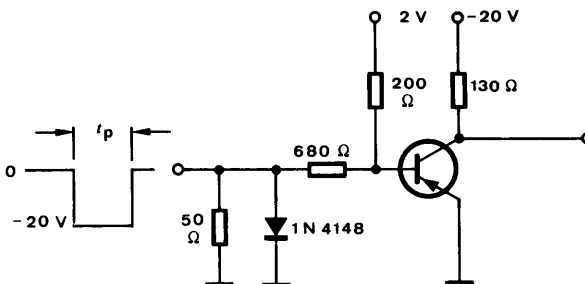
$$R_G = 50\ \Omega$$

$$t_f = t_r < 2\text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

$$t_p = 0,2\ \mu\text{s}$$

75 592



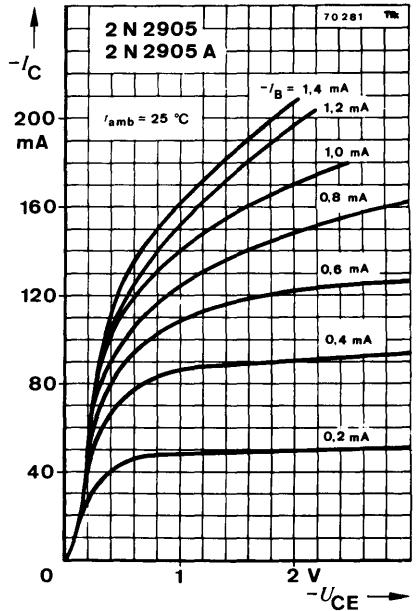
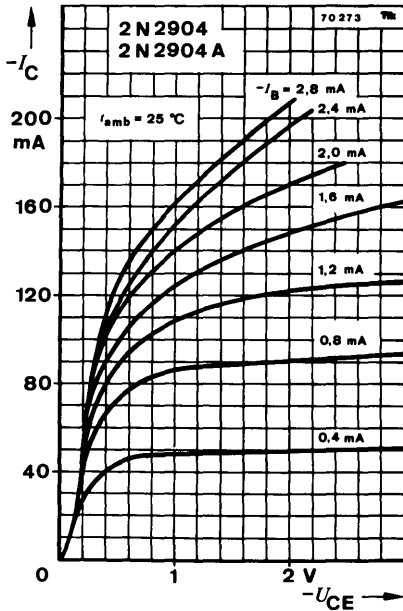
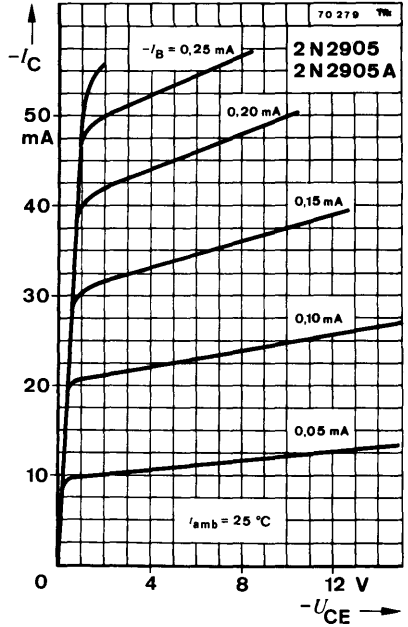
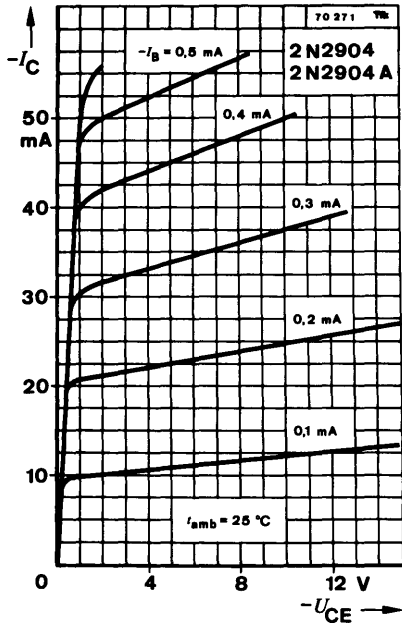
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

Meßschaltung für:

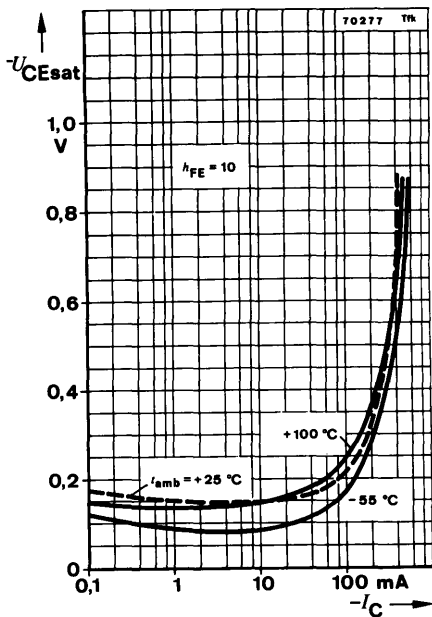
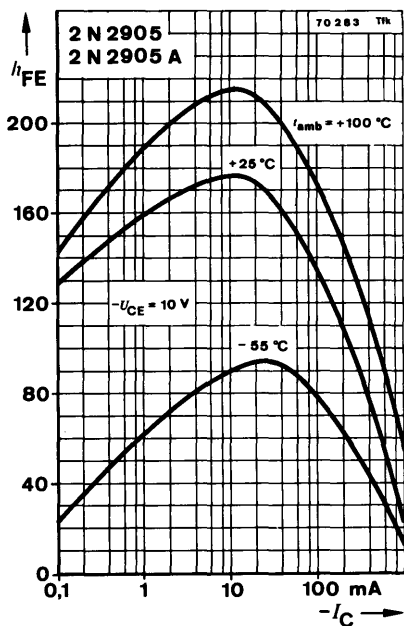
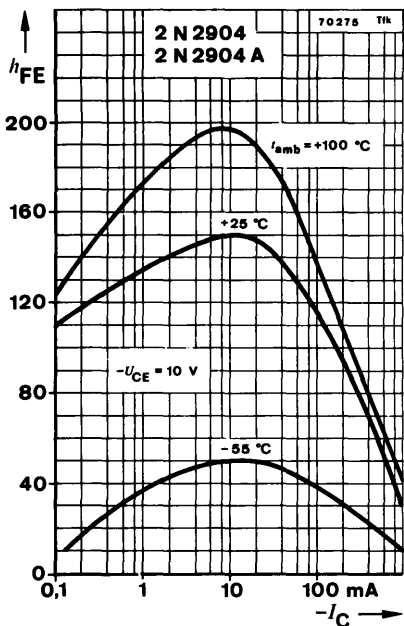
Test circuit for: $t_d, t_r, t_{on}, t_s, t_f, t_{off}$

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

2 N 2904 · 2 N 2904 A · 2 N 2905 ○ · 2 N 2905 A



2 N 2904 · 2 N 2904 A · 2 N 2905 ○ · 2 N 2905 A





2 N 2906 · 2 N 2906 A · 2 N 2907 ○ · 2 N 2907 A

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: Verstärker und Schalter

Applications: Amplifiers and switches

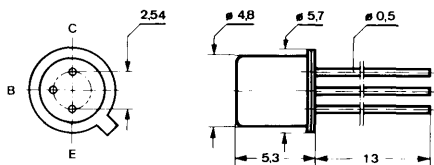
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 1,8 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 1.8 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



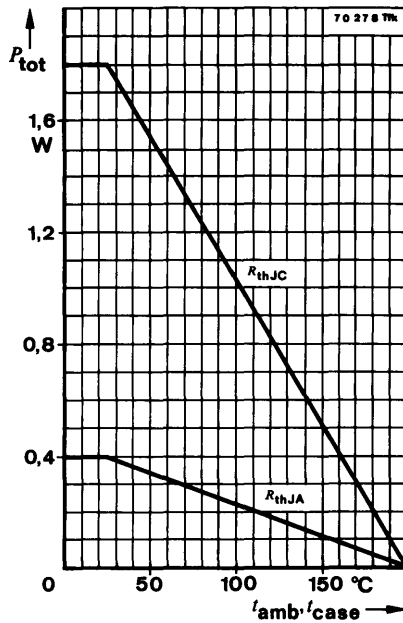
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41 876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		2 N 2906 2 N 2907	2 N 2906 A 2 N 2907 A
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	40	60 V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	600	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	400	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	1,8	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$



Wärmewiderstände
Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}	440	°C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}	97	°C/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CB} = 50\text{ V}$	2 N 2906, 2 N 2907	$-I_{CBO}^*$	20	nA
	2 N 2906 A, 2 N 2907 A	$-I_{CBO}^*$	10	nA
$-U_{CB} = 50\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	2 N 2906, 2 N 2907	$-I_{CBO}^{**}$	20	μA
	2 N 2906 A, 2 N 2907 A	$-I_{CBO}^{**}$	10	μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$-I_C = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}^*$	60	V
--------------------------	------------------	----	---

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

2 N 2906 · 2 N 2906 A · 2 N 2907 ○ · 2 N 2907 A

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung				
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
- $I_C = 10 \text{ mA}$				
2 N 2906, 2 N 2907	- $U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	40		V
2 N 2906 A, 2 N 2907 A	- $U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	60		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung				
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
- $I_E = 10 \text{ } \mu\text{A}$				
	- $U_{(BR)EBO}^{*)}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung				
<i>Collector saturation voltage</i>				
- $I_C = 150 \text{ mA}$, - $I_B = 15 \text{ mA}$	- $U_{CEsat}^{*)1)}$	400		mV
- $I_C = 500 \text{ mA}$, - $I_B = 50 \text{ mA}$	- $U_{CEsat}^{*)1)}$	1,6		V
Basis-Sättigungsspannung				
<i>Base saturation voltage</i>				
- $I_C = 150 \text{ mA}$, - $I_B = 15 \text{ mA}$	- $U_{BEsat}^{*)1)}$	1,3		V
- $I_C = 500 \text{ mA}$, - $I_B = 50 \text{ mA}$	- $U_{BEsat}^{*)1)}$	2,6		V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
<i>DC forward current transfer ratio</i>				
- $U_{CE} = 10 \text{ V}$, - $I_C = 0,1 \text{ mA}$				
	2 N 2906	h_{FE}	20	
	2 N 2906 A	h_{FE}	40	
	2 N 2907	h_{FE}	35	
	2 N 2907 A	h_{FE}	75	
- $U_{CE} = 10 \text{ V}$, - $I_C = 1 \text{ mA}$				
	2 N 2906	h_{FE}	25	
	2 N 2906 A	h_{FE}	40	
	2 N 2907	h_{FE}	50	
	2 N 2907 A	h_{FE}	100	
- $U_{CE} = 10 \text{ V}$, - $I_C = 10 \text{ mA}$				
	2 N 2906	h_{FE}	35	
	2 N 2906 A	h_{FE}	40	
	2 N 2907	h_{FE}	75	
	2 N 2907 A	h_{FE}	100	
- $U_{CE} = 10 \text{ V}$, - $I_C = 150 \text{ mA}$				
	2 N 2906, 2 N 2906 A	$h_{FE}^{*)1)}$	40	120
	2 N 2907, 2 N 2907 A	$h_{FE}^{*)1)}$	100	300
- $U_{CE} = 10 \text{ V}$, - $I_C = 500 \text{ mA}$				
	2 N 2906	$h_{FE}^{1)}$	20	
	2 N 2906 A	$h_{FE}^{1)}$	40	
	2 N 2907	$h_{FE}^{1)}$	30	
	2 N 2907 A	$h_{FE}^{1)}$	50	

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 2906 · 2 N 2906 A · 2 N 2907 ○ · 2 N 2907 A

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CE} = 20\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}, f = 100\text{ MHz} \quad f_T \quad 200 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz} \quad C_{CBO} \quad 4 \quad \text{pF}$$

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$-U_{EB} = 2\text{ V}, f = 1\text{ MHz} \quad C_{EBO} \quad 30 \quad \text{pF}$$

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$-I_C = 150\text{ mA}, -I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

$$R_L = 130\ \Omega$$

Verzögerungszeit

Delay time

$$t_d^{(2)} \quad 10 \quad \text{ns}$$

Anstiegszeit

Rise time

$$t_r^{(2)} \quad 40 \quad \text{ns}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

$$t_{on}^{(2)} \quad 45 \quad \text{ns}$$

Speicherzeit

Storage time

$$t_s^{(2)} \quad 80 \quad \text{ns}$$

Abfallzeit

Fall time

$$t_f^{(2)} \quad 30 \quad \text{ns}$$

Ausschaltzeit

Turn-off time

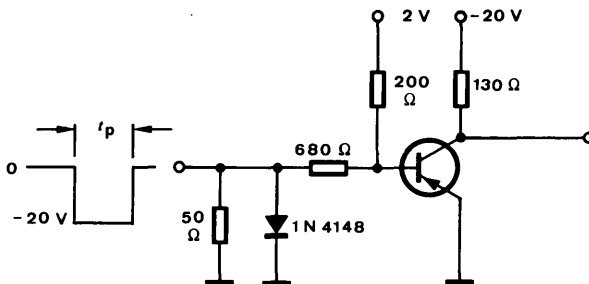
$$t_{off}^{(2)} \quad 100 \quad \text{ns}$$

$$R_G = 50\ \Omega$$

$$t_f = t_r < 2\text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

$$t_p = 0,2\ \mu\text{s}$$

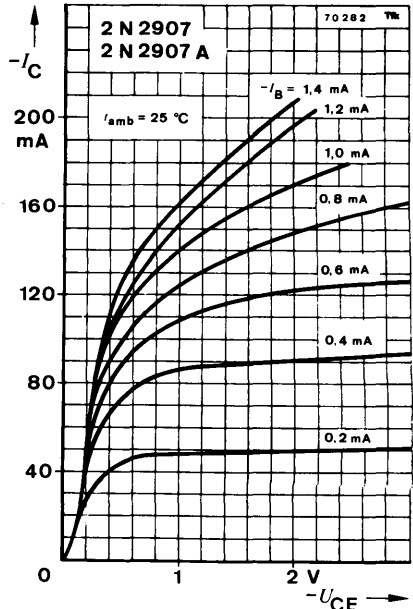
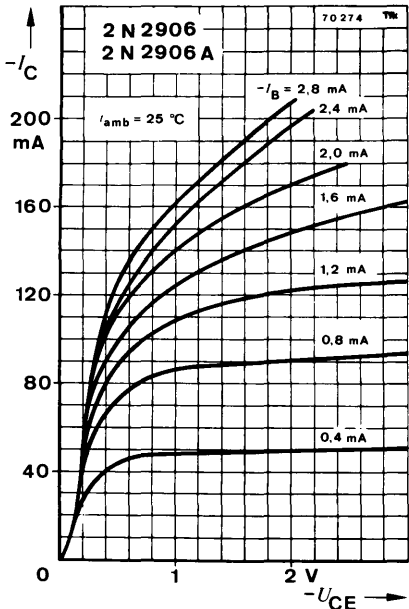
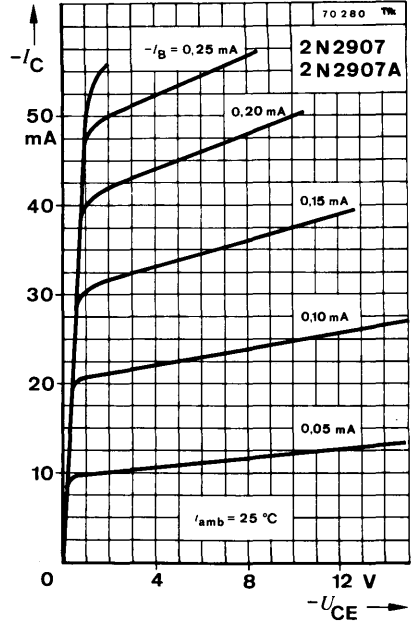
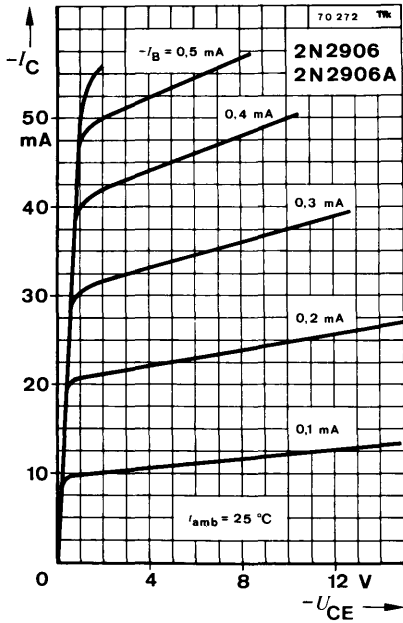


Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

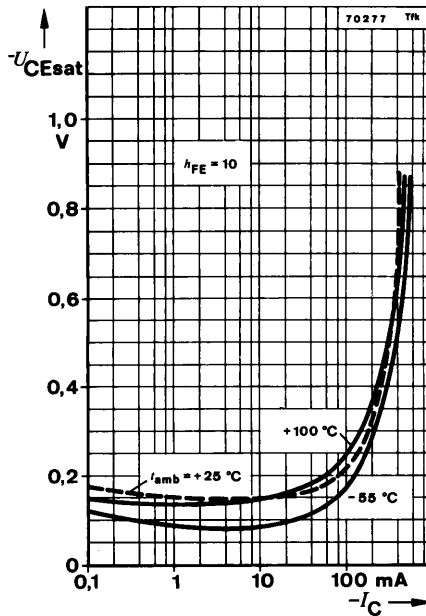
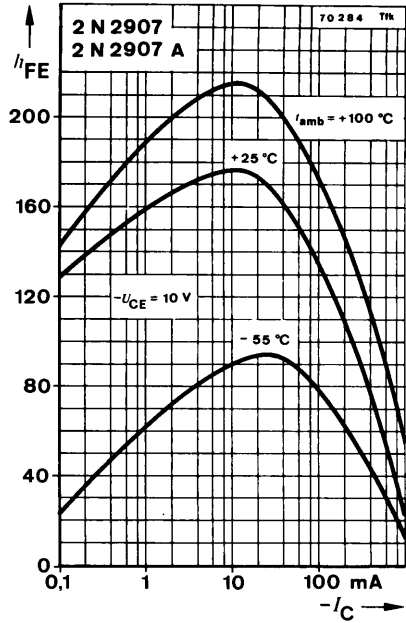
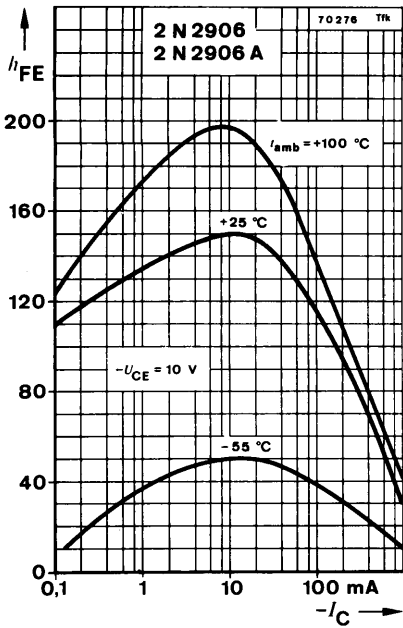
Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_d, t_r, t_{on}, t_s, t_f, t_{off}$

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

2 N 2906 · 2 N 2906 A · 2 N 2907 ○ · 2 N 2907 A



2 N 2906 · 2 N 2906 A · 2 N 2907 ○ · 2 N 2907 A



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein und Verstärker

Applications: General and amplifier

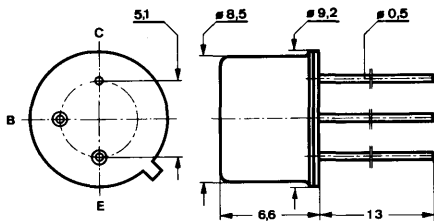
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 5 W

Features:

- High reverse voltage
- High current gain
- Power dissipation 5 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



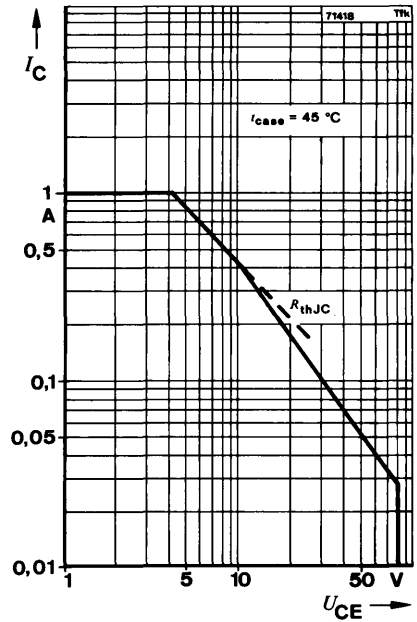
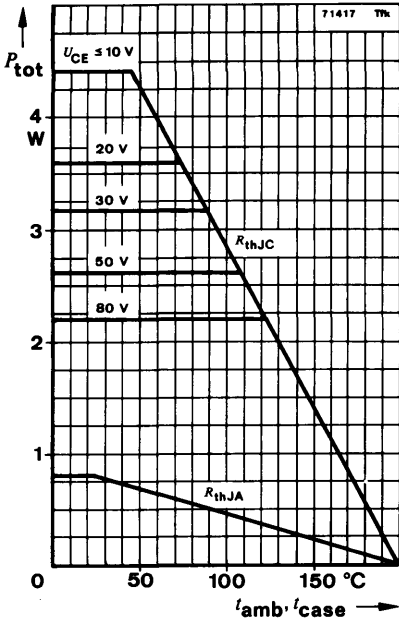
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	140	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation		$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	800 mW
		$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	5 W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 3019



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA} 218 °C/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 90\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$ 10 nA

$U_{CB} = 90\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^{**})$ 10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$ 10 nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{CBO}}^{*)'1)}$	140	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 30 \text{ mA}$	$U_{(\text{BR})\text{CEO}}^{*)'1)}$	80	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{EBO}}^{*)}$	7	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$ $I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$	$U_{\text{CEsat}}^{*)'1)}$ $U_{\text{CEsat}}^{*)'1)}$		200 mV 500 mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{\text{BEsat}}^{*)'1)}$		1,1 V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$ $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$ $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$ $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = -55^\circ\text{C}$ $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$ $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$	$h_{\text{FE}}^{1)}$ $h_{\text{FE}}^{1)}$ $h_{\text{FE}}^{*)'1)}$ $h_{\text{FE}}^{**')'1)}$ $h_{\text{FE}}^{1)}$ $h_{\text{FE}}^{1)}$	50 90 100 40 50 15	300

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz} \quad f_T \quad 100 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \quad C_{\text{CBO}} \quad 12 \quad \text{pF}$$

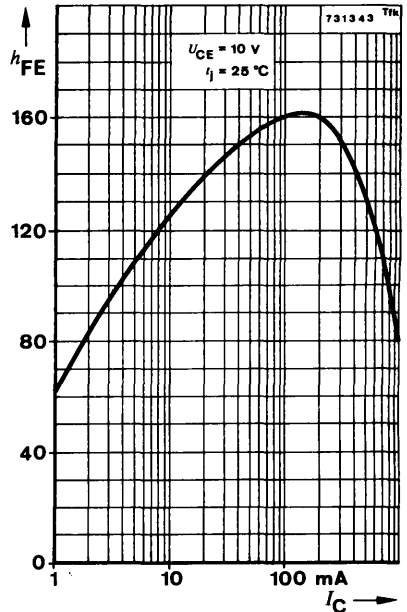
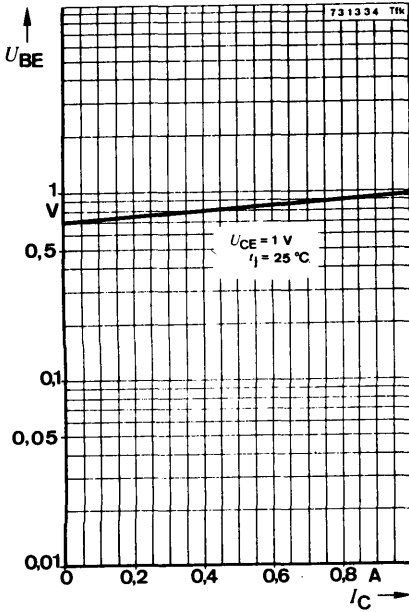
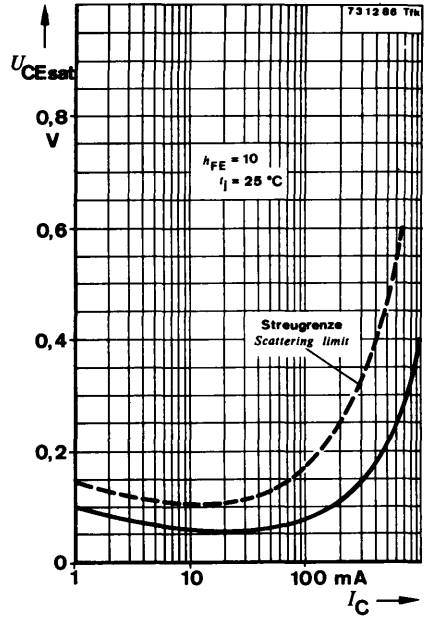
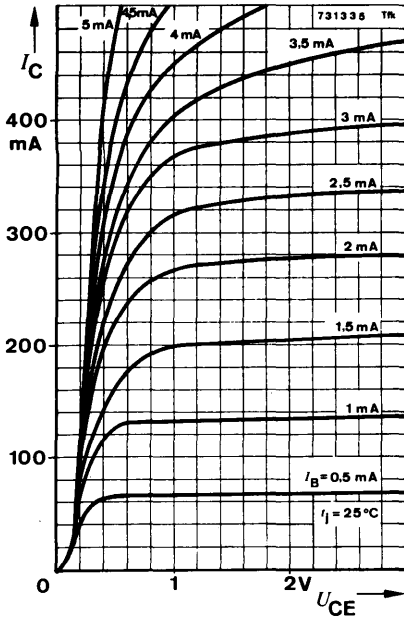
Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

$$U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz} \quad h_{\text{fe}} \quad 80 \quad 140$$

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 3019



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein

Applications: General

Besondere Merkmale:

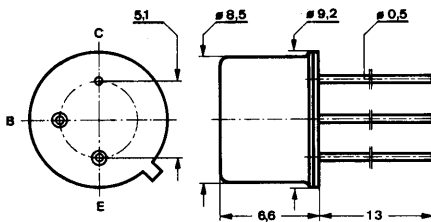
- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 5 W

Features:

- High reverse voltage
- High current gain
- Power dissipation 5 W

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 10 \Omega$	U_{CEO}	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{CER}	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ C$	P_{tot}	1	W
$t_{case} \leq 25^\circ C, U_{CE} \leq 5 V$	P_{tot}	5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ C$

2 N 3053

Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>			175 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>			35 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $U_{CB} = 30\text{ V}$	$I_{CBO}^{*)}$		250	nA
Emitterreststrom <i>Emitter cut-off current</i> $U_{EB} = 4\text{ V}$	$I_{EBO}^{*)}$		250	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}$	60		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 100\text{ mA}$ $I_C = 100\text{ mA}, R_{BE} = 10\text{ }\Omega$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	40		V
	$U_{(BR)CER}^{*)1)}$	50		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100\text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$		1,4	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$	$U_{BEsat}^{)1)}$		1,7	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 150\text{ mA}$	$h_{FE}^{*)1)}$	50	250	
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$	f_T	100		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}		15	pF

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5% ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein

Applications: General

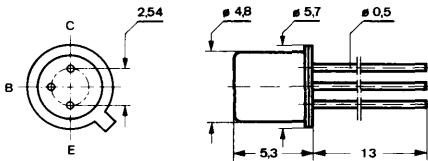
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 1,8 W

Features:

- High reverse voltage
- High current gain
- Power dissipation 1.8 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



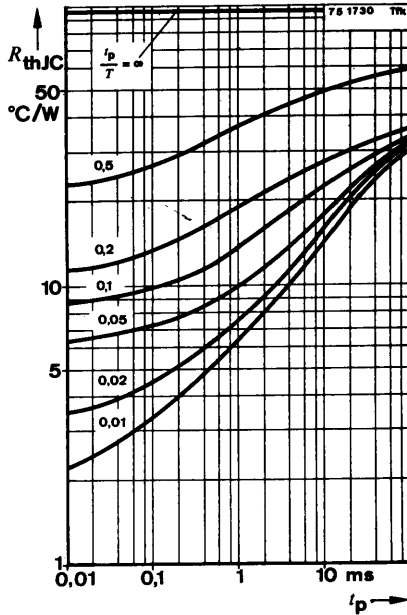
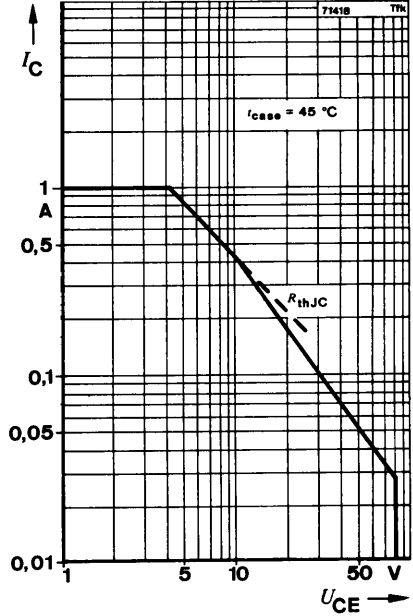
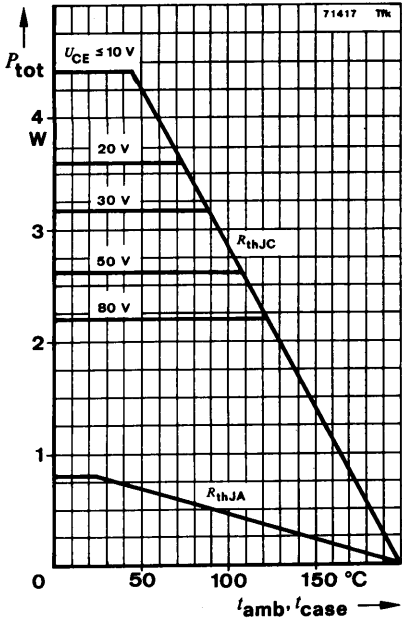
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	140	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	1,8	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 3700



Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			350 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			97 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $U_{CB} = 90\text{ V}$ $U_{CB} = 90\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$	$I_{CBO}^*)$ $I_{CBO}^{**})$		10	nA μA
Emitterreststrom <i>Emitter cut-off current</i> $U_{EB} = 5\text{ V}$	$I_{EBO}^*)$		10	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 100\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}^*)$	140		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 30\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	80		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$ $I_C = 500\text{ mA}, I_B = 50\text{ mA}$	$U_{CEsat}^*)^1)$ $U_{CEsat}^*)^1)$		200 500	mV mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$	$U_{BEsat}^*)^1)$		1,1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 0,1\text{ mA}$ $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$ $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 150\text{ mA}$ $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 150\text{ mA}, t_{case} = -55\text{ °C}$ $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 500\text{ mA}$ $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ A}$	$h_{FE}^1)$ $h_{FE}^1)$ $h_{FE}^*)^1)$ $h_{FE}^*)^1)$ $h_{FE}^1)$ $h_{FE}^1)$	50 90 100 40 50 15		300

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, $^1) \frac{I_p}{I} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

2 N 3700

Min. Typ. Max.

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$$

f_T 100 MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

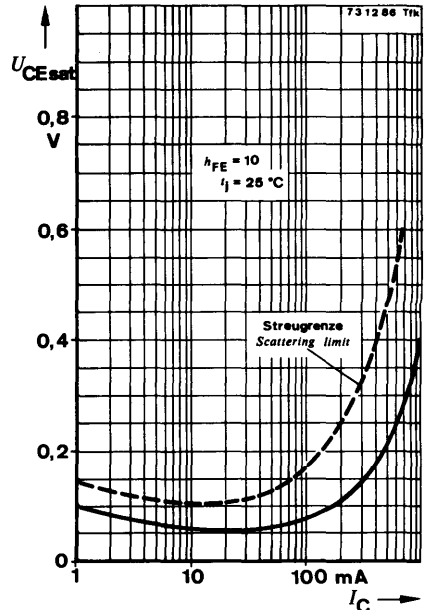
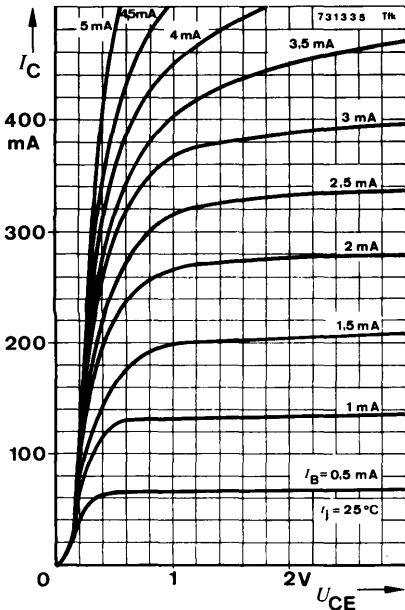
C_{CBO} 12 pF

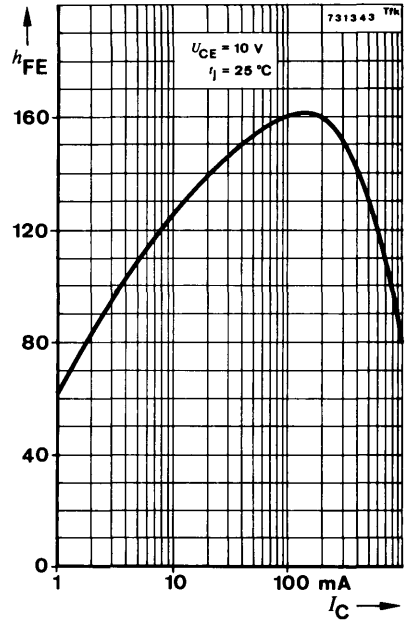
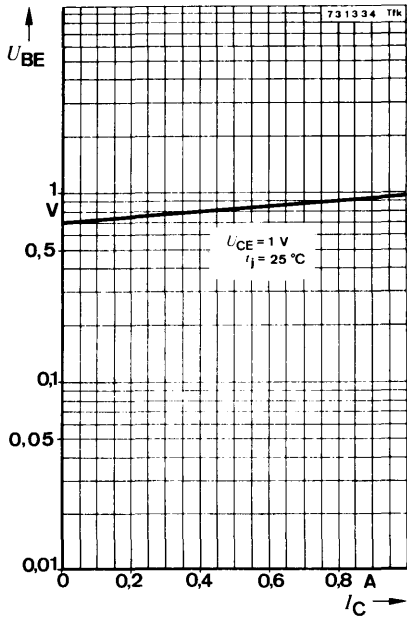
Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

h_{fe} 80 400





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar Transistor

Anwendung: Kleinsignal und allgemein
Application: Small signal and general purposes

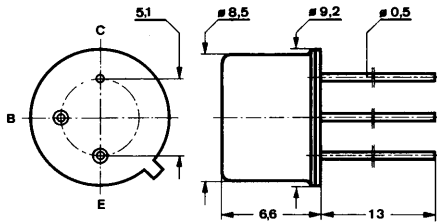
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 4 W

Features:

- High reverse voltage
- High current gain
- Power dissipation 4 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector is connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41 873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	$-U_{CBO}$	80	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	$-U_{CEO}$	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	$-I_C$	1	A
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	0,8	W
	P_{tot}	4	W
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	200	$^\circ\text{C}$
	Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +200 $^\circ\text{C}$

2 N 4033

Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>			220 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>			44 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

- $U_{CB} = 60\text{ V}$

- $I_{CBO}^*)$

50 nA

- $U_{CB} = 60\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

- $I_{CBO}^{**})$

50 µA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\text{ µA}$

- $U_{(BR)CBO}^*)$ 80

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

- $I_C = 10\text{ mA}$

- $U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 80

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

- $I_E = 10\text{ µA}$

- $U_{(BR)EBO}^*)$ 5

V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

- $I_C = 150\text{ mA}$, $-I_B = 15\text{ mA}$

- $U_{CEsat}^1)$

150 mV

- $I_C = 500\text{ mA}$, $-I_B = 50\text{ mA}$

- $U_{CEsat}^{**})^1)$

500 mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

- $I_C = 150\text{ mA}$, $-I_B = 15\text{ mA}$

- $U_{BEsat}^1)$

900 mV

- $I_C = 500\text{ mA}$, $-I_B = 50\text{ mA}$

- $U_{BEsat}^{**})^1)$

1,1 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 100\text{ µA}$

h_{FE} 75

- $I_C = 100\text{ mA}$

$h_{FE}^*)^1)$ 100

300

- $I_C = 100\text{ mA}$, $t_{amb} = -55\text{ °C}$

$h_{FE}^1)$ 40

- $I_C = 500\text{ mA}$

$h_{FE}^1)$ 70

- $I_C = 1\text{ A}$

$h_{FE}^1)$ 25

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$

f_T

150

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

20

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$-U_{EB} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{EBO}

110

pF

Schaltzeiten Switching times

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Einschaltzeit

Turn-on time

$-I_C \approx 500\text{ mA}, -I_{B1} \approx 50\text{ mA}$

$t_{on}^{2)}$

100

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

$-I_C \approx 500\text{ mA}, -I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50\text{ mA}$

$t_{off}^{2)}$

400

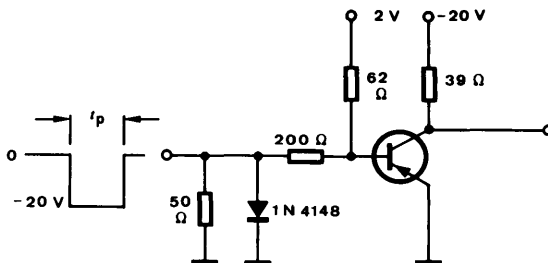
ns

$R_G = 50\ \Omega$

$t_f = t_r < 20\text{ ns}$

$\frac{t_p}{T} = 0,01$

$t_p = 10\ \mu\text{s}$



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

75498

Meßschaltung für:
Test circuit for: t_{on}, t_{off}

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein

Applications: General

Besondere Merkmale:

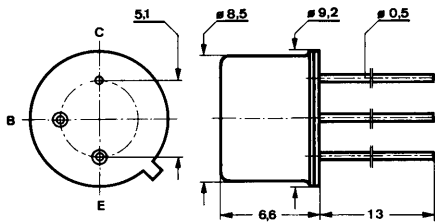
- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 7 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 7 W

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41 873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	90	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	65	V
$R_{BE} \leq 200 \Omega$	$-U_{CER}$	85	V
$-U_{EB} = 1,5 V$	$-U_{CEV}$	85	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	7	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	1	A
Basisstrom Base current	$-I_B$	500	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ C$	P_{tot}	1	W
$t_{case} \leq 25^\circ C, U_{CE} \leq 10 V$	P_{tot}	7	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ C$

2 N 4036

Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>			165 °C/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>			25 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

- $U_{CB} = 60\text{ V}$	- I_{CBO}	20	nA
- $U_{CB} = 60\text{ V}$, $t_{amb} = 150^{\circ}\text{C}$	- I_{CBO}^{**}	20	μA
- $U_{CE} = 30\text{ V}$	I_{CEO}	50	nA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

- $U_{EB} = 5\text{ V}$	- I_{EBO}	20	nA
-------------------------	-------------	----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 100\ \mu\text{A}$	- $U_{(BR)CBO}$	90	V
----------------------------	-----------------	----	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

- $I_C = 100\text{ mA}$	- $U_{(BR)CEO}^{*1)}$	65	V
- $I_C = 100\text{ mA}$, $R_{BE} = 200\ \Omega$	- $U_{(BR)CER}^{*1)}$	85	V
	- $U_{(BR)CEV}^{*1)}$	85	V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

- $I_E = 100\ \mu\text{A}$	- $U_{(BR)EBO}$	7	V
----------------------------	-----------------	---	---

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

- $I_C = 150\text{ mA}$, $-I_B = 15\text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*1)}$	650	mV
---	-------------------	-----	----

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

- $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 150\text{ mA}$	- $U_{BE}^{*1)}$	1,1	V
---	------------------	-----	---

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

- $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 0,1\text{ mA}$	h_{FE}	20	
- $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 150\text{ mA}$	h_{FE}	40	140
- $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 500\text{ mA}$	h_{FE}	20	

*1) AQL = 0,65%, **1) AQL = 2,5%, $^1) \frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}, f = 20\text{ MHz} \quad f_T \quad 60 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz} \quad C_{CBO} \quad 30 \quad \text{pF}$$

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$-I_C \approx 150\text{ mA}, -I_{B1} \approx I_{B2} 15\text{ mA}, t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

$$t_{on}^{2)}$$

110 ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

$$t_{off}^{2)}$$

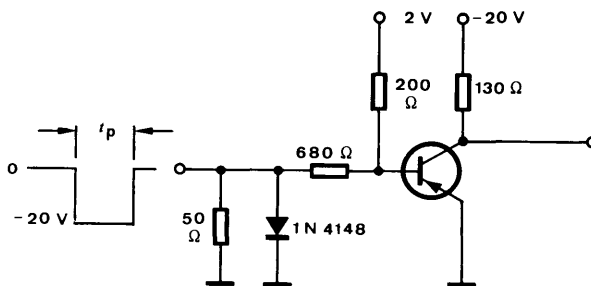
700 ns

$$R_G = 50\ \Omega$$

$$t_f = t_r < 2\text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

$$t_p = 0,2\ \mu\text{s}$$



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

75 592

Meßschaltung für:

Test circuit for: t_{on}, t_{off}

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Treiber und Endstufen

Applications: Driver and power stages

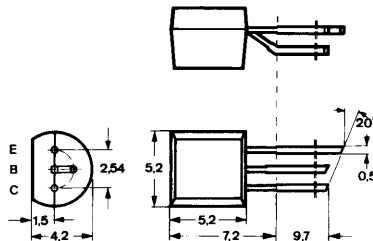
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 300 mW

Features:

- Power dissipation 300 mW

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



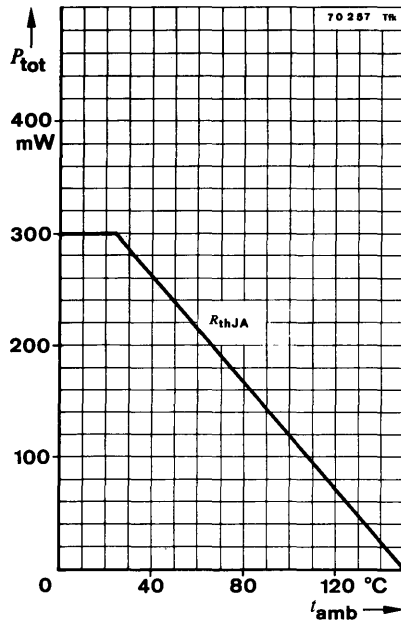
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		2 N 5447	2 N 5448	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	25	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	200		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	600		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	300		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150		$^\circ\text{C}$

2 N 5447 · 2 N 5448



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Min. Typ. Max.

420 °C/W

Kenngroßen Characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

- $U_{CB} = 20\text{ V}$

- I_{CBO}^*

100

nA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

- $U_{EB} = 3\text{ V}$

- I_{EBO}

100

nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$

2 N 5447

- $U_{(BR)CBO}^*$ 40

V

2 N 5448

- $U_{(BR)CBO}^*$ 50

V

*) AQL = 0,65%

2 N 5447 · 2 N 5448

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung				
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
- $I_C = 10 \text{ mA}$	2 N 5447	$-U_{(BR)CEO}^{*)1)}$ 25		V
	2 N 5448	$-U_{(BR)CEO}^{*)1)}$ 30		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung				
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
- $I_E = 100 \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}^{*)}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung				
<i>Collector saturation voltage</i>				
- $I_C = 50 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	250	mV
Basis-Emitter-Spannung				
<i>Base-emitter voltage</i>				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$		$-U_{BE}^{1)}$	0,6	1 V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
<i>DC forward current transfer ratio</i>				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$	2 N 5447	$h_{FE}^{*)1)}$	60	300
	2 N 5448	$h_{FE}^{*)1)}$	30	150
Transitfrequenz				
<i>Gain bandwidth product</i>				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$		f_T	100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität				
<i>Collector-base capacitance</i>				
- $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$		C_{CBO}	12	pF

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Treiber und Endstufen

Applications: Driver and power stages

Besondere Merkmale:

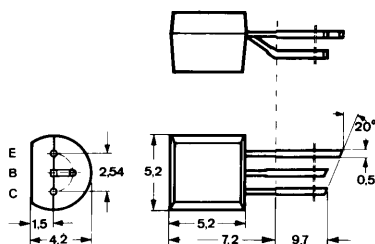
- Verlustleistung 360 mW

Features:

- Power dissipation 360 mW

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



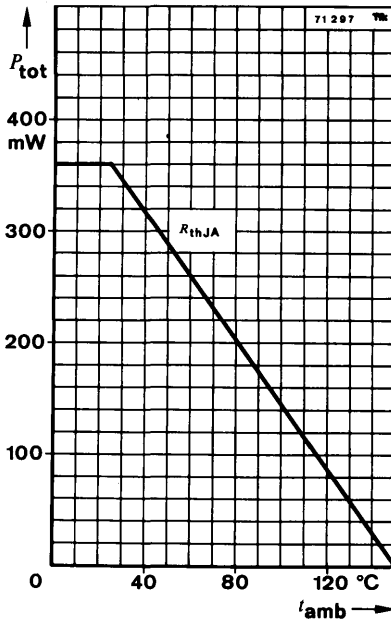
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	360	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

2 N 5449 · 2 N 5450



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25$ °C, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorruhestrom
Collector cut-off current
 $U_{CB} = 20$ V

I_{CBO} *)

100 nA

Emitterruhestrom
Emitter cut-off current
 $U_{EB} = 3$ V

I_{EBO}

100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 100$ μ A

$U_{(BR)CBO}$ *) 50

V

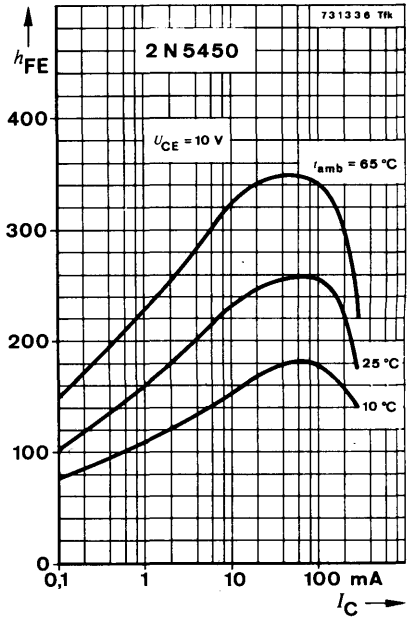
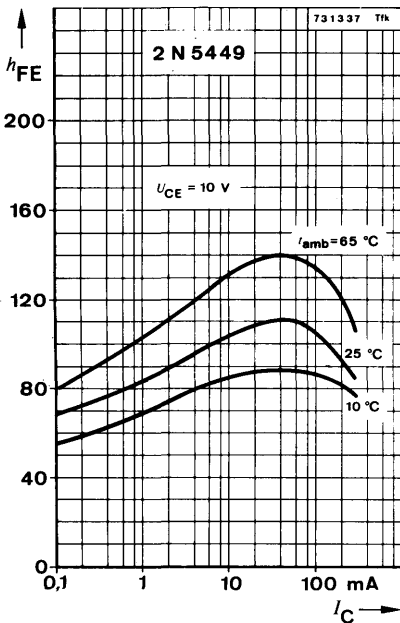
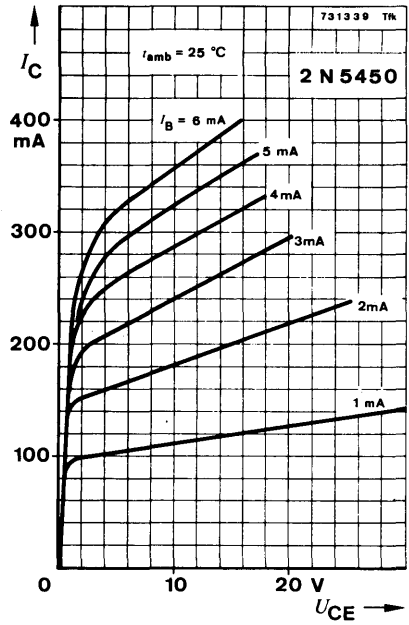
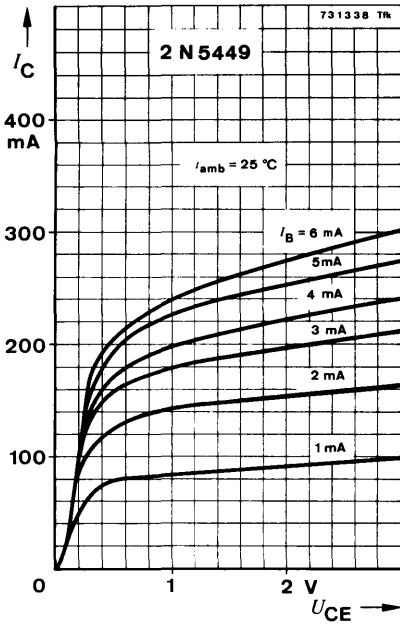
*) AQL = 0,65%

2 N 5449 · 2 N 5450

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	30		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$	2 N 5449 2 N 5450 $U_{CEsat}^{1)}$ $U_{CEsat}^{1)}$			600 mV 800 mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	$U_{BE}^{1)}$	0,5		1 V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	2 N 5449 2 N 5450 $h_{FE}^{*)1)}$ $h_{FE}^{*)1)}$	100 50		300 150
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz}$	f_T	100		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-Base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}			12 pF

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 5449 · 2 N 5450





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Treiber und Endstufen

Applications: Driver and power stages

Besondere Merkmale:

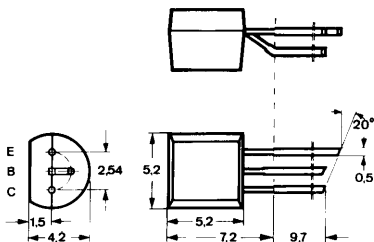
- Verlustleistung 360 mW

Features:

- Power dissipation 360 mW

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



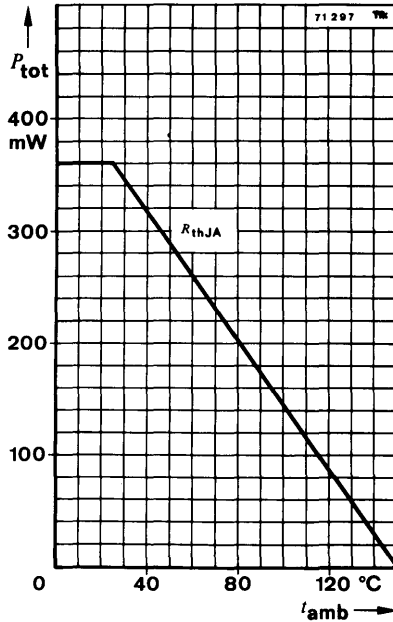
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	360	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	°C

2 N 5449 · 2 N 5450



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

350 °C/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25$ °C, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorruhestrom
Collector cut-off current
 $U_{CB} = 20$ V

$I_{CBO}^*)$

100 nA

Emitterruhestrom
Emitter cut-off current
 $U_{EB} = 3$ V

I_{EBO}

100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 100$ μ A

$U_{(BR)CBO}^*)$ 50

V

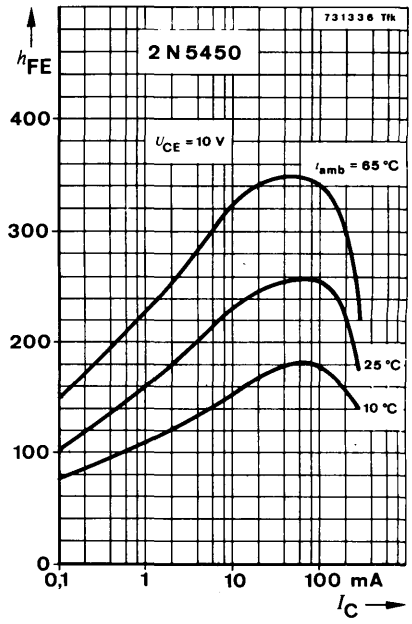
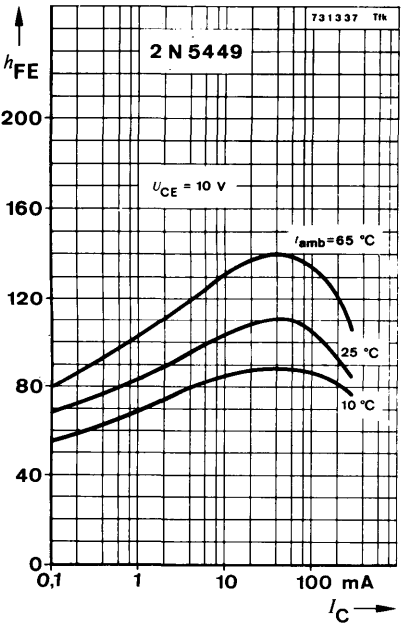
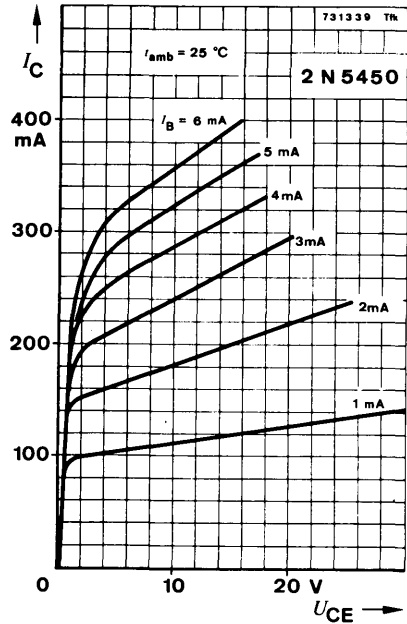
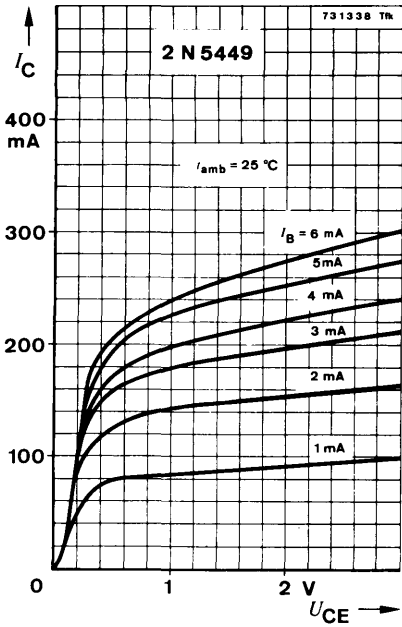
*) AQL = 0,65%

2 N 5449 · 2 N 5450

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	30		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$	2 N 5449 2 N 5450 $U_{CEsat}^{1)}$ $U_{CEsat}^{1)}$			600 mV 800 mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	$U_{BE}^{1)}$	0,5		1 V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	2 N 5449 2 N 5450 $h_{FE}^{*)1)}$ $h_{FE}^{*)1)}$	100 50		300 150
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz}$	f_T	100		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-Base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}			12 pF

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

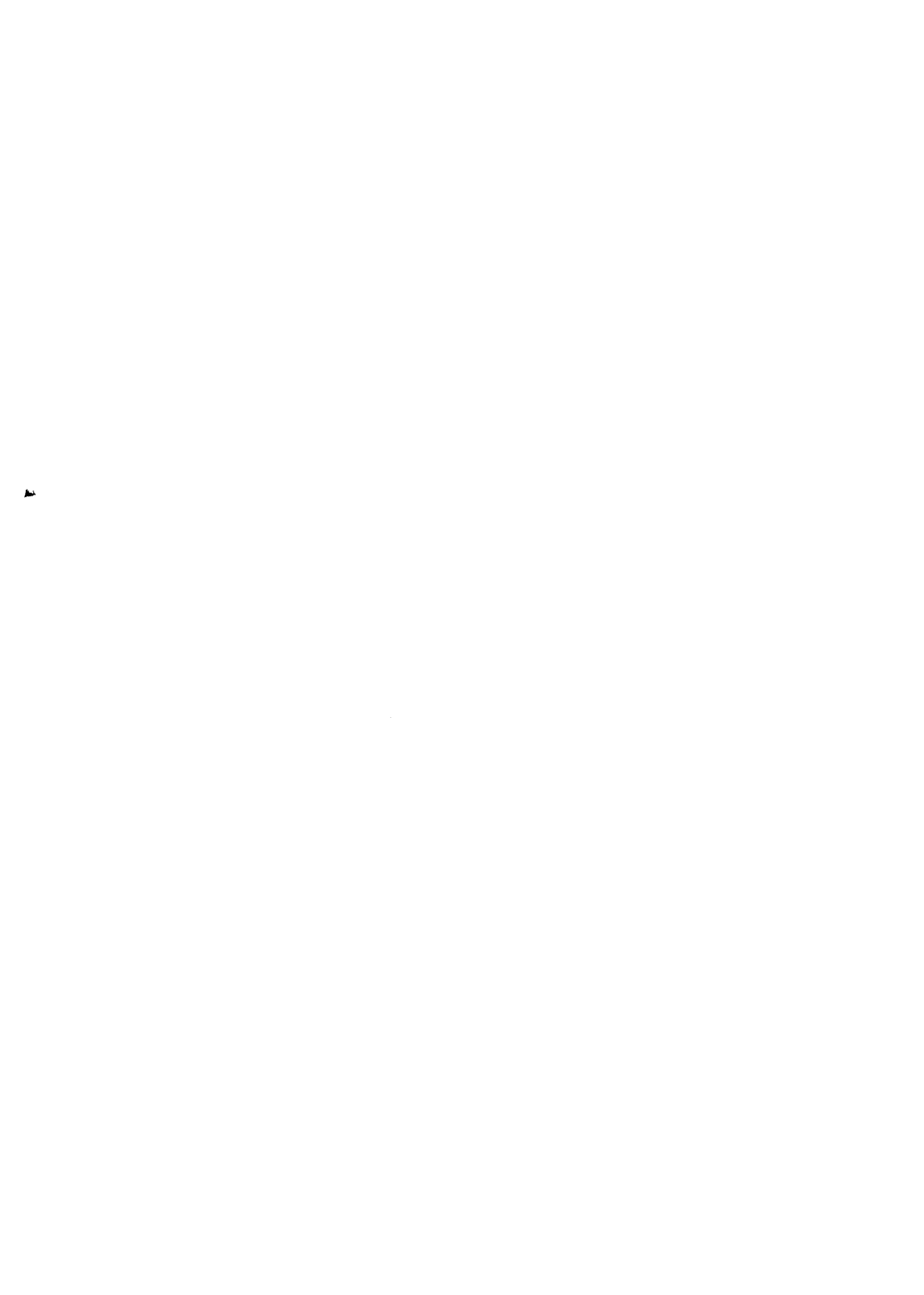
2 N 5449 · 2 N 5450



Stichwortverzeichnis

Subject index





8. Stichwortverzeichnis

A

AQL A 43 ff
Ausräumfaktor A 33 f

B

Basisspannungen A 23 ff

D

Durchbruchspannung A 24

E

Emitterreststrom A 19

G

Gehäusetemperatur A 22
Gesamtverlustleistung A 20

H

h-Parameter A 14 ff

K

Kapazitäten A 10
Kenngrößen A 49
Kollektorspannungen A 24 ff
Kollektorströme A 17 f
Kühlung A 38 ff
Kurzzeichen, Aufbau A 5 ff

L

Löten, Löttemperaturen A 37

8. Subject Index

A

Ambient temperature A 21 f
AQL A 43 ff

B

Base voltages A 23 ff
Breakdown voltage A 24

C

Capacitances A 10
Case temperature A 22
Characteristics A 49
Collector cut-off currents A 17 f
Collector voltages A 24 ff
Cooling plates A 38 ff

E

Emitter cut-off current A 19

G

Gain bandwidth product A 13

H

h-parameters A 14 ff
Heat removal A 38 ff

J

Junction temperature A 22

N

Noise figure A 12

O

On-off base current ratio A 33 f

P

Polarity conventions A 3

R

Rauschmaß A 12

S

Schaltzeiten A 32

Sperrschichttemperatur A 22

T

Transistor-Ersatzschaltbild A 4 f

Transitfrequenz A 13

U

Übersteuerungsfaktor A 33 f

Umgebungstemperatur A 21 f

Unijunction-Transistoren A 34 ff

W

Wärmeableitung A 38 ff

Y

y-Parameter A 27 ff

Z

Zählrichtung A 3

S

Saturation factor A 33 f

Soldering temperatures A 37

Switching characteristics A 23 ff

Symbols, arrangement A 5 ff

T

Transistor equivalent circuit A 4 f

Total power dissipation A 20

U

Unijunction transistors A 34 ff

Y

y-parameters A 27 ff

Anschriften

Addresses



AEG-TELEFUNKEN

Serienprodukte AG

Geschäftsbereich Halbleiter

Vertrieb

Postfach 1109

7100 Heilbronn

Tel.: (0 71 31) 88 21 · Telex 07-28 746

Auskünfte über unser Produktionsprogramm erteilen:

AEG-TELEFUNKEN

Serienprodukte AG

Vertriebsniederlassung

Vertrieb Bauelemente

1000 Berlin 33, Hohenzollerndamm 150
Tel. (0 30) 8 28 21 71, Telex 183 581
21 73

2000 Hamburg 36, Stadthausbrücke 9
Tel. (0 40) 34 98-3 17, Telex 211 609
3 19

3000 Hannover 1, Alemannstraße 17/19
Tel. (05 11) 16 78-8 41, Telex 921 318
8 45

4000 Düsseldorf, Bagelstraße 104
Tel. (02 11) 46 00 61, Telex 858 4857
6 70 82 35

6230 Frankfurt 83, Postfach 830009
Tel. (06 11) 73 01 46, Telex 414 477
73 02 91,
73 71 24

7030 Böblingen-Hulb, Dornierstraße 7
Tel. (0 70 31) 66 68-1, Telex 7921 512

7730 VS-Villingen, Luisenstraße 9
Tel. (0 77 21) 5 90 65, Telex 7921 512

8000 München 19, Arnulfstraße 199
Tel. (0 89) 13 05-6 52, Telex 523 916
5 72

8500 Nürnberg 1, Lorenzerstraße 19
Tel. (09 11) 22 38 92, Telex 622 571
22 60 06

Distributoren:

Distron
1000 Berlin 33, Mecklenburgische Straße 24 b
Tel. (0 30) 8 24 30 61, Telex 185 478

**ALFRED NEYE-
ENATECHNIK GmbH**
2085 Quickborn, Schillerstraße 14
Tel. (0 41 06) 6 12-1, Telex 212 590

RTG E. SPRINGORUM KG
4600 Dortmund, Bronnerstraße 7
Tel. (02 31) 54 95-1, Telex 822 534

BERGER-ELEKTRONIK GmbH
6000 Frankfurt, Am Tiergarten 14
Tel. (06 11) 49 03 11, Telex 412 649

**elecdis
Ruggaber GmbH & Co. KG.**
7250 Leonberg-Eltingen, Hertichstraße 41
Tel. (0 71 52) 4 70 81, Telex 724 192

**POSITRON
Bauelemente-Vertriebs-GmbH**
7730 VS-Villingen, Niedere Straße 64
Tel. (0 77 21) 5 90 84, Telex 7921 515

ELECTRONIC 2000 Vertriebs GmbH
8000 München 80, Neumarkter Straße 75
Tel. (0 89) 43 40 61, Telex 522 561

AEG-TELEFUNKEN

FACHBEREICH HALBLEITER

Export

D 7100 Heilbronn, Postfach 1109

Tel.: 88 21 · Telex: 07-28 746

Europa

Belgien

Societe Anonyme belge

AEG-TELEFUNKEN

40, Rue Souveraine

B-1050 Bruxelles

Tel.: 5 12 79 40

5 13 39 70

Telex: 21359

Bulgarien

E. van Hazebrouck KG

6000 Frankfurt/Main 1

Savigny-Str. 37

Tel.: 06 11/74 90 41

Telex: 04-11 071

Dänemark

AEG DANSK

Electricitets Aktieselskab

Roskildevej 8-10

DK-2620 Albertslund

Tel.: 64 85 22

Telex: 27074

Finnland

Sähköliikkeiden OY

P.O.B. 88

SF-01301 Vantaa 30

Tel.: 83 81

Telex: 12431

Frankreich

AEG-TELEFUNKEN FRANCE SA

Department Composants

Electroniques

6, Blvd. du Général Leclerc

Bureau 612

92115 Clichy

Tel.: 7 39 33 10

Telex: 62827

Griechenland

Telefex AG

101 Thessalonikis Street

Moschaton (58)-Athens

Tel.: 4 81 93 46

4 81 79 46

Telex: 2 13 487

544

Großbritannien

AEG-TELEFUNKEN (UK) Ltd.

Bath Road

Slough SL 1 4AW

Berkshire

Tel.: 3 33 11

Telex: 667900

Italien

AEG-TELEFUNKEN Societa

Italiana per Azioni

ITECO 310

Viale Brianza, 20

Casella Postale 47

20092 Cinisello Balsamo/

Milano

Tel.: 9 27 98

Telex: 31473

Jugoslawien

Interexport

Trg Republike 5/VIII

P.P. 789

YU-11001 Beograd

Tel.: 62 00 55

Telex: 11240

Luxemburg

AEG-TELEFUNKEN

Luxembourg S.A.R.L.

8, Rue 1900, Postfach 2004

Luxembourg

Tel.: 48 80 41

Telex: 513

Holland

N.V. Electriciteits Maatschappij

AEG Amsterdam

Aletta Jacobslaan 7

Amsterdam-Slotervaart

Tel.: 5 11 63 33

Telex: 11234

Norwegen

AEG-TELEFUNKEN Norge A.S.

Dag Hammerskjøks vei 47

Postboks 187, Økern

N-Oslo 5

Tel.: 15 65 90

Telex: 19961

Österreich

Österreichische

AEG-TELEFUNKEN G.m.b.H.

Brünner Str. 52

A-1211 Wien

Tel.: 38 15 11/38 36 01

Telex: 74889

Polen

THM EXIMPOL S.A.

ul. Stawki 2/Etage 28

Postfach 810

PL-00-950 Warszawa

Tel.: 25 99 62

Telex: 814 640

Portugal

AEG-TELEFUNKEN Portuguesa

S.A.R.L.

Rua Joao Saraiva, 4/6

Apartado 2018

Lissabon 5

Tel.: 71 11 71,

Telex: 12173

Rumänien

E. van Hazebrouck KG

6000 Frankfurt/Main 1

Savigny-Str. 37

Tel.: 06 11/74 90 41

Telex: 04-11 071

Schweden

SATTCO AB

Dalvägen 10

S-17136 Solna

Tel.: 83 02 80

Telex: 11588

Schweiz

Elektron AG

Riedhofstrasse 11

CH-8804 Au ZH

Tel.: 75 17 22

Telex: 75755

Spanien

AEG Ibérica de

Electricidad, S.A.

General Mola 112-114

Apartado 235

Madrid 2

Tel.: 2 62 76 00

Telex: 27635

Türkei

Server Ataman
Istiklal Caddesi 378/4
P.K. Beyoglu 366
Istanbul - Beyoglu
Tel.: 44 21 68

Ungarn

MERCATOR S.A.R.L.
Thököly ut 156
Postfach 77
Budapest XIV
Tel.: 83 31 77, 83 31 63
Telex: 225046

Afrika:

Angola und S. Tome

Sociedade Luso-Alema Lda.
Caixa Postal 1222

Luanda

Tel.: 2 76 81/2
Telex: 3137

Marokko

ElectRa S.A.
4, Rue Canizares
Casablanca
Tel.: 6 28 61/62
Telex: 22933

Südafrika

Impectron (Pty) Ltd.
P.O.B. 10262
Johannesburg, 2001
Tel.: 725 3350
Telex: 80174

Tunesien

Telektra S.A.R.L.
114, Rue de Yougoslavie
Tunis
Tel.: 24 86 01

Zambia

Terblanche & Co. Ltd.
P.O.B. 287
Ndola
Tel.: 35 15, 35 45

Mittel- und Südamerika

Brasilien

AEG-TELEFUNKEN
do Brasil S.A.
Rua Tabaré 551
Santo Amaro
Caixa Postal 2020 u. 8557
Sao Paulo
Tel.: 2 47-01 22
Telex: 309151

Columbien

AEG-TELEFUNKEN
Colombiana Limitada
Carrera 10 No. 19-45
8 Piso Apartado Aereo 14440
Bogotá
Tel.: 34 72 31
Telex: 044-509

Mexiko

TELEFUNKEN Mexicana
S.A. de C.V.
Poniente 146 No. 730
Aptdto. Postal 75-158
Mexico 16, D.F.
Tel.: 5 67 92 33
Telex: 01775681

Venezuela

AEG-TELEFUNKEN
VENEZOLANA S.A.
Boleita Norte
Calle Vargas
Apartado de Altamira 689 12
Caracas 106
Tel.: 36 06 39/57
Telex: 21642

Nordamerika

Kanada

Bayly Engineering Ltd.
167, Hunt Street
Ajax Ontario, L1 S1 P6
Tel.: 8 39-11 01-11 04
Telex: 06981293

USA

AEG-TELEFUNKEN
Corporation
570, Sylvan Avenue
Englewood Cliffs/
New Jersey 07632
Tel.: 568-8570
Telex: 135497

Asien

Hongkong

Jackson Mercantile
Trading Co. Ltd.
57, Ta Chuen Ping Street
2nd Floor
Kwai Chung
N.T., Hong Kong
P.O.B. 2904
Tel.: 12-24 41 21-8
Telex: hx 4774

Indien

NGEF Ltd.
Bank of Baroda
Building
16, Parliament Street
P.O.B. 633
New Delhi 11001

Iran

AEG-TELEFUNKEN IRAN
Kh. Karim-Khan Zand
AEG-Building
Teheran
Tel.: 82 71 43-7/83 03 41-5
Telex: 222679

Israel

ELOTAS
Electro-Vista Industries Ltd.
P.O.Box 2659
Tel Aviv 67013
Tel.: 269-930, 254-361
Telex: 03-2387 IL

Singapore

Seow Kuan Co. (Pte.) Ltd.
4-6, Dhoby Ghaut
Singapore 9
Tel.: 3 03 51/52

Australien und Ozeanien

Australischer Bund

Amalgamated Wireless
(Australasia) Ltd.
47, York Street
G.P.O.Box 2516
Sydney N.S.W. 2001
Tel.: 2 02 33
Telex: 21515

Neuseeland

Amalgamated Wireless
(Australasia) N.Z. Ltd.
Commerce House
126, Wakefield Str.
P.O.B. 830
Wellington C.1
Tel.: 58-9 79

Notizen

Notizen